

**ANALISIS PENAMBAHAN KAPASITAS PROSES *LABELING*  
DI PT. ORINDO ALAM AYU**

**SKRIPSI  
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**PUTRI ANGGARDA PARAMITA  
NIM. 135060700111062**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**

# LEMBAR PENGESAHAN

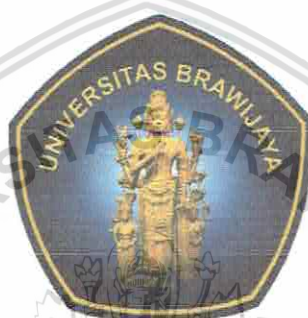
## ANALISIS PENAMBAHAN KAPASITAS PROSES LABELING

DI PT. ORINDO ALAM AYU

### SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**PUTRI ANGGARDA PARAMITA**

**NIM. 135060700111062**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada  
tanggal 15 Mei 2018

**Dosen Pembimbing I**

**Rahmi Yuniarti, ST., MT.**  
NIP. 19840624 200812 2 004

**Dosen Pembimbing II**

**Wifqi Azlia, ST., MT.**  
NIP. 201102 851225 2 001



Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Industri**

**Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D.**  
NIP. 19741115 200604 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 16 Mei 2018

Mahasiswa



Putri Anggarda Paramita  
NIM. 135060700111062

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Penambahan Kapasitas Proses *Labeling* di PT. Orindo Alam Ayu**” dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari proses memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Setelah melewati berbagai tahapan, skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, semangat, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis sepatutnya menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua terkasih, Bapak Joedi Moekdiarto, SE., dan Ibu Selfi Furqoni yang telah memberikan doa serta dukungannya tanpa henti sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya dan sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan, motivasi, bimbingan, serta arahan selama masa studi penulis di Jurusan Teknik Industri.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya dan sebagai Dosen Pembimbing I atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan saran, serta arahan yang sangat berharga bagi penulis selama masa pengerjaan skripsi.
5. Ibu Wifqi Azlia, ST., MT., sebagai Dosen Pembimbing II atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan saran, serta arahan yang sangat berharga bagi penulis selama masa pengerjaan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen, serta karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu akademik maupun non-akademik dan berbagai pengalaman hidup selama dalam dunia perkuliahan.
7. Bapak Panca Rohman Fanus selaku *National Distribution Centre Manager* di PT. Orindo Alam Ayu dan sebagai pembimbing lapangan yang sangat baik dan sabar selama penulis melakukan penelitian dan atas bantuan informasi yang diberikan kepada penulis.

8. Saudari tersayang Meilyda Frisa Kautsar dan keponakan tersayang Abdurrohman Ibrahim yang selalu memberikan semangat, canda tawa, kasih sayang serta dukungan yang tiada henti untuk penulis.
9. Devita Mustika Mukti, Yana Windy Sesha Putri, dan Etania Dessy Anjar Sari sebagai sahabat sejak awal perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Sebagai orang yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan, teguran dan menemani dalam suka maupun duka selama menjadi mahasiswa Teknik Industri.
10. Sahabat sejak SMA hingga sekarang Dilla Pryliana Dewi, Hanum Kurniati, Rizky Aulia Afifah, Masaji Reinhard Rahardjo, Muhammad Ekki Hermawan, Ahmad Zaky Zain, Sisil Yuniasri, Yasinta Dwi Imansari, Wia Siisgo Alnakulla, Rifatul Ula, dan Rubella Candida Milladiah sebagai orang yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan, teguran dan menemani dalam suka maupun duka.
11. Devita dan Eta sebagai teman yang membantu dan menemani penulis dalam pengerjaan awal skripsi sampai akhir skripsi.
12. Uyun, Ainun, Fadilia, Cicil, Nina, Ifah, Siti, Feo, Alfita, Cakra, Rangga dan Jepri sebagai teman yang selalu memotivasi penulis saat suka dan duka selama penulis menjadi mahasiswa Teknik Industri.
13. Seluruh angkatan 2013 Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya atas kebersamaan, semangat, doa, dan kerjasama selama ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna karena keterbatasan ilmu dari penulis dan kendala-kendala yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan di waktu yang akan datang. Harapannya tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

Malang, Mei 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>RINGKASAN</b> .....	xiii
<b>SUMMARY</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Asumsi.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Batasan Penelitian .....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Studi Kelayakan .....	9
2.3 Invetasi .....	10
2.4 <i>Cash Flow</i> .....	11
2.5 Pengukuran Waktu Kerja .....	11
2.5.1 Pengujian Data .....	12
2.5.2 Perhitungan Waktu Siklus.....	12
2.5.3 Perhitungan Waktu Normal .....	13
2.5.4 Menentukan <i>Allowance</i> .....	13
2.5.5 Pengukuran Waktu Standar.....	15
2.5.6 Pengukuran <i>Output</i> Standar .....	15
2.6 Penentuan Jumlah Mesin.....	15
2.7 <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	16
2.8 <i>Payback Period</i> (PP) .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Jenis Penelitian .....	19

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.3 Tahap Penelitian .....	19
3.3.1 Tahap Pendahuluan .....	19
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data .....	20
3.3.3 Tahap Pengolahan Data .....	21
3.3.4 Analisis dan Pembahasan .....	23
3.3.5 Kesimpulan dan Saran .....	23
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	23

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** .....

4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	25
4.1.1 Profil Perusahaan .....	25
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	26
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	26
4.1.4 Proses Produksi <i>Labeling</i> .....	28
4.2 Pengumpulan Data .....	29
4.2.1 Elemen Kerja .....	29
4.2.2 Data Pengambilan Waktu <i>Stopwatch Time Study</i> .....	31
4.2.3 Data Alternatif Investasi Masing-Masing Mesin .....	32
4.3 Pengolahan Data .....	33
4.3.1 Analisis Aspek Teknis .....	33
4.3.1.1 Penentuan Kapasitas Produksi yang Dibutuhkan .....	33
4.3.1.2 Pengujian Data .....	33
4.3.1.2.1 Uji Keseragaman Data .....	33
4.3.1.2.2 Uji Kecukupan Data .....	35
4.3.1.2.3 Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku .....	36
4.3.1.2.4 Perhitungan <i>Output</i> Standar .....	38
4.3.2 Perhitungan Efisiensi Mesin <i>Labeling</i> .....	40
4.3.2.1 Alternatif Beli Mesin A .....	40
4.3.2.2 Alternatif Sewa Mesin A .....	40
4.3.3 Menentukan Kebutuhan Mesin .....	40
4.3.3.1 Kebutuhan Beli Mesin A .....	40
4.3.3.2 Kebutuhan Sewa Mesin A .....	41
4.3.3.3 Kebutuhan Mesin B .....	42

4.3.4 Peramalan Jumlah Penjualan .....	43
4.3.5 Estimasi Jumlah Jam Lembur .....	44
4.3.6 Analisis Aspek Finansial.....	45
4.3.6.1 Biaya Operasional Mesin <i>Labeling</i> .....	45
4.3.6.1.1 Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> .....	45
4.3.6.1.2 Estimasi Biaya Pengeluaran Listrik.....	48
4.3.6.1.3 Biaya Gaji Operator.....	50
4.3.6.1.4 Biaya Perawatan Mesin .....	53
4.3.6.1.5 Pendapatan Perusahaan .....	54
4.3.6.1.6 Pajak .....	55
4.3.6.1.7 Biaya Depresiasi.....	56
4.3.6.2 Aliran Kas .....	57
4.3.6.3 Perhitungan <i>Net Present Value</i> (NPV).....	60
4.3.6.4 Perhitungan <i>Payback Period</i> (PP).....	61
4.4 Analisis dan Pembahasan .....	62
4.4.1 Analisis Aspek Teknis .....	62
4.4.2 Analisis Aspek Finansial .....	63
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	67
<b>LAMPIRAN</b> .....	69





Halaman ini sengaja dikosongkan

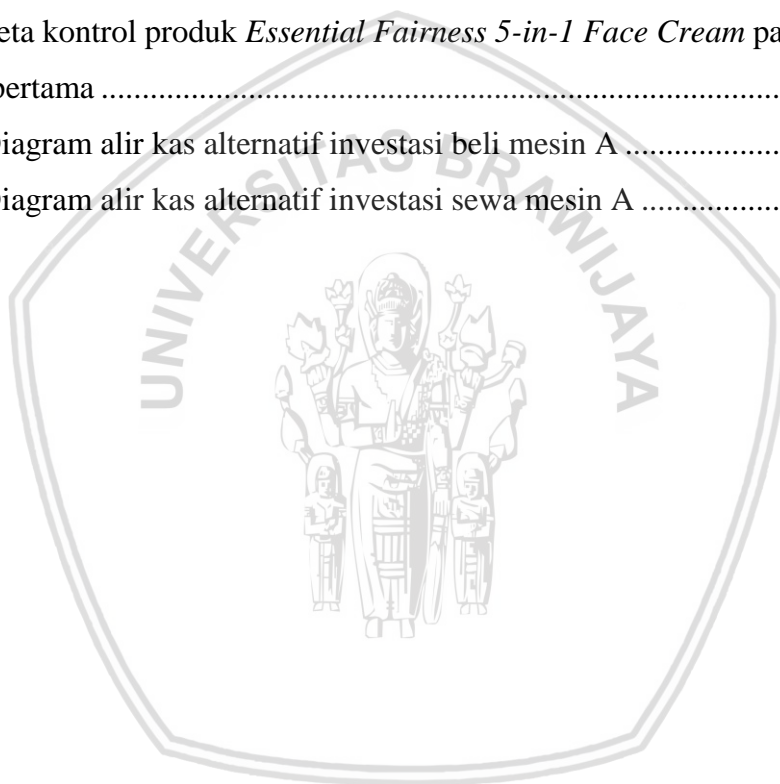
## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Pengiriman Produk Bulan Mei 2017 .....	4
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 2.2 <i>Allowance</i> Kerja Berdasarkan ILO .....	14
Tabel 4.1 Daftar Elemen Kerja Proses Produksi <i>Labeling</i> .....	29
Tabel 4.2 Data Hasil Obervasi Produk <i>Essential Fairness 5-in-1Face Cream</i> Mesin A Pertama.....	31
Tabel 4.3 Data Mesin <i>Labeling</i> .....	32
Tabel 4.4 Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Satu Produk <i>Essential Fairness 5-in-1Face Cream</i> .....	34
Tabel 4.5 Hasil Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Satu Produk <i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i> .....	35
Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Satu Produk <i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i> .....	36
Tabel 4.7 Perhitungan Waktu Normal Elemen Kerja Satu Produk <i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i> .....	37
Tabel 4.8 Penetapan <i>Allowance</i> .....	37
Tabel 4.9 Perhitungan Waktu Standar Elemen Kerja Satu Produk <i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i> .....	38
Tabel 4.10 Perhitungan <i>Output Standar</i> Produk <i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i> .....	39
Tabel 4.11 Data Penjualan di PT. Orindo Alam Ayu Tahun 2014-2016.....	43
Tabel 4.12 Estimasi Penjualan Produk pada Tahun 2018-2022 .....	43
Tabel 4.13 Estimasi Jumlah Jam Lembur pada Tahun 2018-2022 .....	44
Tabel 4.14 Estimasi Kebutuhan Jumlah Jam Lembur pada Tahun 2018-2022.....	44
Tabel 4.15 Data Biaya Pengeluaran Tinta dan <i>Cleaning</i> .....	45
Tabel 4.16 Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> pada Tahun 2018-2022.....	46
Tabel 4.17 Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> Beli Mesin A .....	47
Tabel 4.18 Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> Sewa Mesin A .....	47
Tabel 4.19 Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> Mesin B .....	48
Tabel 4.20 Estimasi Biaya Listrik Mesin A pada Tahun 2018-2022.....	48
Tabel 4.21 Estimasi Biaya Listrik Mesin B pada Tahun 2018-2022 .....	49
Tabel 4.22 Estimasi Biaya Listrik Beli Mesin A .....	49
Tabel 4.23 Estimasi Biaya Listrik Sewa Mesin A .....	50

Tabel 4.24 Estimasi Biaya Listrik Mesin B .....	50
Tabel 4.25 Data Pengeluaran Biaya Gaji Satu Orang Operator .....	51
Tabel 4.26 Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin A pada Tahun 2018-2022 .....	51
Tabel 4.27 Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B pada Tahun 2018-2022 .....	51
Tabel 4.28 Estimasi Biaya Gaji Operator Beli Mesin A .....	52
Tabel 4.29 Estimasi Biaya Gaji Operator Sewa Mesin A .....	52
Tabel 4.30 Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B .....	53
Tabel 4.31 Data Pengeluaran Perawatan Mesin .....	53
Tabel 4.32 Estimasi Biaya Perawatan Mesin pada Tahun 2018-2022 .....	54
Tabel 4.33 Estimasi Biaya Perawatan Beli Mesin A .....	54
Tabel 4.34 Pendapatan Perusahaan pada Tahun 2014-2016 .....	55
Tabel 4.35 Estimasi Pendapatan Perusahaan pada Tahun 2018-2022 .....	55
Tabel 4.36 Estimasi Pajak Pendapatan pada Tahun 2018-2022 .....	56
Tabel 4.37 Depresiasi Mesin .....	57
Tabel 4.38 Aliran Kas Alternatif Investasi Beli Mesin A .....	57
Tabel 4.39 Aliran Kas Alternatif Investasi Sewa Mesin A .....	59
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan <i>Net Present Value</i> Alternatif Investasi Beli Mesin A .....	60
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan <i>Net Present Value</i> Alternatif Investasi Sewa Mesin A .....	61
Tabel 4.42 Akumulatif <i>PV of Proceeds</i> Beli Mesin A .....	61
Tabel 4.43 Akumulatif <i>PV of Proceeds</i> Sewa Mesin A .....	62
Tabel 4.44 Hasil Perhitungan Aspek Finansial untuk Setiap Alternatif Mesin .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data pengiriman produk oriflame di Indonesia tahun 2014-2016 .....	2
Gambar 1.2 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4.1 Stuktur organisasi perusahaan.....	27
Gambar 4.2 Produk <i>Essential Fairness 5-In-1 Face Cream</i> .....	30
Gambar 4.3 Produk <i>Love Nature Lotion Tea Tree</i> .....	30
Gambar 4.4 Produk <i>The One Eyebrow Marker</i> .....	30
Gambar 4.5 Mesin <i>labeling</i> A di PT Orindo Alam Ayu .....	32
Gambar 4.6 Mesin <i>labeling</i> B di PT Orindo Alam Ayu .....	32
Gambar 4.7 Peta kontrol produk <i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i> pada mesin A pertama .....	34
Gambar 4.8 Diagram alir kas alternatif investasi beli mesin A .....	58
Gambar 4.9 Diagram alir kas alternatif investasi sewa mesin A .....	59





Halaman ini sengaja dikosongkan



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Observasi Menggunakan <i>Stopwatch</i> .....	69
Lampiran 2 Uji Keseragaman Data.....	75
Lampiran 3 Uji Kecukupan Data .....	78
Lampiran 4 Perhitungan Waktu Siklus .....	81
Lampiran 5 Perhitungan Waktu Normal.....	84
Lampiran 6 Perhitungan Waktu Standar .....	87
Lampiran 7 Perhitungan <i>Output</i> Standar .....	90





Halaman ini sengaja dikosongkan

## RINGKASAN

**Putri Anggarda Paramita**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2018, *Analisa Penambahan Kapasitas Proses Labeling di PT. Orindo Alam Ayu*, Dosen Pembimbing: Rahmi Yuniarti dan Wifqi Azlia.

Pada era globalisasi dan kemajuan teknologi yang sangat pesat beberapa tahun terakhir membuat meningkatnya jumlah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang sama semakin memperketat persaingan di dunia industri. Maka dari itu, diperlukan investasi untuk menghadapi persaingan industri tersebut. PT. Orindo Alam Ayu merupakan distributor pusat dari produk kosmetik Oriflame di Indonesia. Dari tahun ke tahun penjualan produk Oriflame di Indonesia mengalami peningkatan yang pesat. Dengan adanya mesin *labeling* yang dimiliki oleh perusahaan sekarang, belum dapat memenuhi permintaan konsumen untuk tahun-tahun berikutnya, sehingga perlu mempertimbangkan penambahan mesin *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu, dengan alternatif investasi mesin berupa membeli atau menyewa mesin *labeling* dengan spesifikasi mesin A atau mesin B.

Pada penelitian ini dilakukan analisis kelayakan ekonomi yang ditinjau dari dua aspek yang berbeda, yaitu aspek teknis dan aspek finansial. Dalam aspek teknis terdapat perhitungan dan analisis untuk menghitung waktu siklus, waktu normal dan waktu standar dari kedua jenis mesin. Setelah itu, dilakukan perbandingan *output* standar produk yang dapat dihasilkan oleh kedua jenis mesin dengan menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Hal tersebut digunakan untuk membandingkan target standar dengan *output* standar dari kedua jenis mesin *labeling* yang ada. Perhitungan aspek finansial berkaitan dengan keseluruhan biaya operasional mesin *labeling*, dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Payback Period* (PP).

Penelitian menunjukkan bahwa untuk analisis aspek teknis diketahui *output* standar untuk beli mesin A adalah sebesar 65 dos/hari dan untuk sewa mesin A adalah sebesar 58 dos/hari, dengan target produksi perusahaan adalah 52 dos/hari. Untuk mesin B, target produksi perusahaan adalah sebesar 50 dos/hari, sedangkan perusahaan dapat memproduksi sebesar 62 dos/hari. Sehingga alternatif investasi beli dan sewa mesin A maupun mesin B dikatakan layak dilaksanakan karena target produksi < *output* standar. Berdasarkan perhitungan *output* standar mesin tersebut, dapat diketahui kebutuhan mesin A mengalami penambahan dari tiga buah mesin, menjadi empat buah mesin dan untuk kebutuhan mesin B tidak mengalami penambahan jumlah mesin karena sudah memenuhi target yang telah ditetapkan perusahaan. Sedangkan untuk analisis aspek finansial menunjukkan bahwa alternatif beli dan sewa mesin A dikatakan layak, karena untuk alternatif beli mesin A memiliki nilai NPV sebesar Rp 4.090.633.923,00 dan untuk sewa mesin A memiliki nilai NPV sebesar Rp 4.087.703.380,00. Sedangkan untuk nilai PP beli mesin A adalah sebesar 1 tahun 1 bulan 13 hari dan untuk sewa mesin A memiliki nilai PP sebesar 1 tahun 1 bulan 15 hari. Sehingga apa bila ditinjau dari aspek finansial dan aspek teknis, alternatif investasi beli mesin A lebih menguntungkan bagi perusahaan.

**Kata Kunci:** *Net Present Value, Payback Period, Pemilihan Alternatif, Stopwatch Time Study*



Halaman ini sengaja dikosongkan

## SUMMARY

**Putri Anggarda Paramita**, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University Brawijaya, May 2018, Analysis of Labeling Process Capacity at PT. Orindo Alam Ayu, Academics supervisor: Rahmi Yuniarti and Wifqi Azlia.

In the era of globalization and rapid technological advances in recent years, the increasing number of companies engaged in the same manufacturing industry increasingly tighten competition in the industrial world. Therefore, investment is needed to face the industry competition. PT. Orindo Alam Ayu is the center distributor of Oriflame cosmetic products in Indonesia. From year to year sales of Oriflame products in Indonesia has increased rapidly. With the labeling machine owned by the company now, it is not able to meet consumer demand for the following years, so need to consider the addition of labeling machine in PT. Orindo Alam Ayu, with alternative investment in the form of buying or renting a labeling machine with the specifications of machine A or machine B.

In this research, economic feasibility analysis is reviewed from two different aspects, namely technical aspect and financial aspect. In technical aspect there is calculation and analysis to calculate cycle time, normal time and standard time of both machine type. After that, make comparison of standard output of product which can be produced by both machine type by using Stopwatch Time Study method. It is used to compare standard targets with standard outputs of both types of existing labeling machines. The financial aspect calculation relates to the overall operational cost of labeling machine, using Net Present Value (NPV) and Payback Period (PP) method.

Research shows that for technical aspect analysis it is known that the standard output to buy machine A is 65 dos/day and for machine rental A is 58 dos/day, with the company's production target is 52 dos/day. For machine B, the company's production target is 50 dos / day, while the company can produce 62 dos / day. So the investment alternatives to buy and rent machine A and machine B is said to be feasible to be implemented because the production target < output standard. Based on the calculation of the standard output of the machine, it can be seen that machine A needs to increase from three machines, to four machines and for machine B need not increase the number of machines because it has fulfilled the target set by the company. While for financial aspect analysis indicate that the alternative of buy and rent machine A is said to be feasible, because for alternative to buy machine A has value of NPV equal to Rp 4.090.633.923,00 and for machine rent A has value of NPV equal to Rp 4.087.703.380,00. As for the value of PP buy machine A is for 1 year 1 months 13 days and for rent A machine has a value of PP for 1 year 1 months 15 days. So what when viewed from the financial aspect and technical aspects, investment alternatives buy machine A is more profitable for the company.

**Keywords:** Alternative Selection, Net Present Value, Payback Period, Stopwatch Time Study





Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan sebuah penelitian dibutuhkan hal-hal penting yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaannya. Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat dari penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

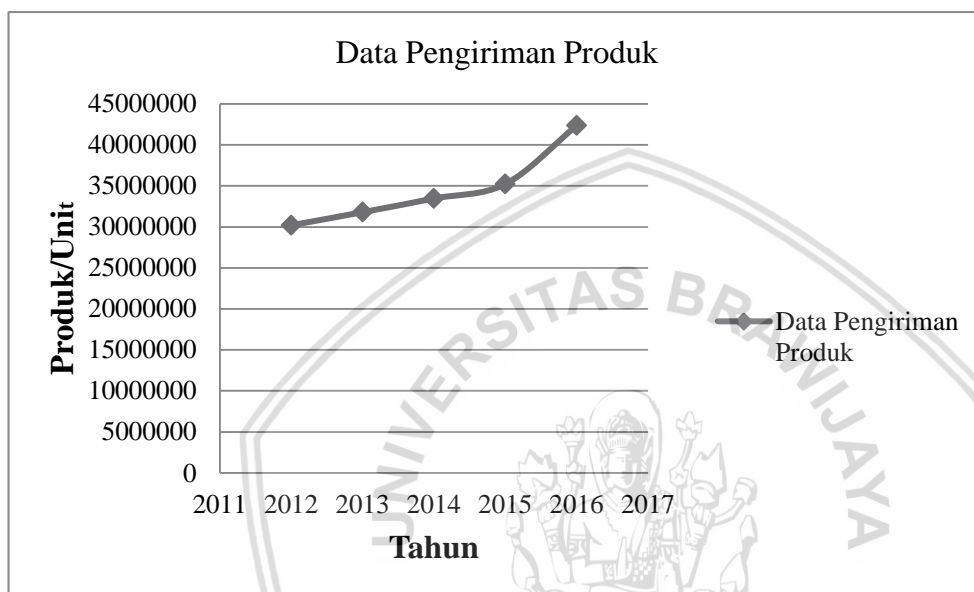
Pada era globalisasi dan kemajuan teknologi yang sangat pesat beberapa tahun terakhir membuat persaingan antar perusahaan manufaktur semakin ketat. Hal itu, membuat meningkatnya jumlah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang sama semakin memperketat persaingan di dunia industri. Salah satu cara untuk menghadapi persaingan industri tersebut, perusahaan harus meningkatkan produktivitas, efisiensi, pelayanan yang cepat, mudah, dan terus menciptakan berbagai inovasi-inovasi baru untuk tetap dapat unggul dan bertahan dipasaran. Maka dari itu, diperlukan investasi untuk menghadapi persaingan industri tersebut.

Menurut Jogiyanto (2010), investasi adalah penundaan konsumsi sekarang untuk dimasukkan ke aktiva produktif selama periode waktu tertentu. Sedangkan menurut Sunariyah (2004), investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa-masa yang akan datang.

Ada berbagai macam bentuk kegiatan investasi. Menurut Gunawan (2007), ada 6 (enam) macam bentuk investasi antara lain: pendirian usaha baru, melakukan perluasan usaha atau perluasan keuangan, merehabilitasi mesin yang telah menurun efisiennya, membangun kembali mesin-mesin (*rebuilding*), mengubah saluran distribusi, dari distribusi lewat perantara menjadi distribusi melalui agen atau cabang milik perusahaan sendiri, melakukan penelitian-penelitian untuk menemukan proses yang lebih efisien, menciptakan produk-produk baru, dan memperbaiki sistem informasi manajemen.

PT. Orindo Alam Ayu merupakan distributor pusat dari produk kosmetik Oriflame di Indonesia. Produk-produk yang didistribusikan antara lain adalah *make-up*, *hair care*, *body care*, *skin care*, *nail care*, *foot care*, dan *parfume* yang baik digunakan untuk wanita maupun pria, yang mengikuti *trend* dengan kandungan bahan yang natural, sehingga cocok

digunakan untuk segala jenis kulit. PT. Orindo Alam Ayu bertujuan untuk memenuhi kebutuhan kosmetik Oriflame di seluruh wilayah Indonesia, dengan menggunakan sistem produksi *make to stock*. Wilayah pendistribusian dan penjualan kosmetik Oriflame di wilayah Indonesia antara lain kota Jakarta, Bandung, Jogja, Semarang, Surabaya, Denpasar, Manado, Balikpapan, Makassar, Medan, Pekanbaru, dan Palembang. Produk-produk Oriflame yang didistribusikan merupakan produk impor yang berasal dari pabrik-pabrik Oriflame di Polandia, India, Cina, Swedia, dan Rusia.



Gambar 1.1 Data pengiriman produk oriflame di Indonesia 2012-2016

Sumber: PT. Orindo Alam Ayu

Melihat pengiriman produk kosmetik yang mengalami peningkatan dari tahun ke tahunnya, maka perusahaan ingin berinvestasi dengan membeli mesin *labeling* yang baru. Sebelumnya perusahaan hanya memiliki 6 buah mesin *labeling*, yaitu dengan 3 mesin *labeling* yang dimiliki oleh perusahaan (mesin A), dengan kapasitas produksi mesin dalam 1 hari untuk semua produk, mampu melakukan penempelan *label*  $\pm 52$  dos/hari untuk setiap 1 mesin *labeling* dengan kapasitas mesin sebesar 75 produk tiap dos dan 3 mesin *labeling* lainnya sewa (mesin B), dengan kapasitas produksi mesin dalam 1 hari untuk semua produk, rata-rata mampu melakukan penempelan *label*  $\pm 50$  dos/hari produk untuk setiap 1 mesin *labeling* dengan kapasitas mesin sebesar 210 produk tiap dos.

Mesin *labeling* merupakan mesin yang khusus digunakan untuk menempelkan label BPOM ke produk kosmetik Oriflame agar dapat beredar di pasaran Indonesia. Perusahaan mengharapkan dengan melakukan investasi pembelian mesin akan menambah keuntungan bagi perusahaan. Selain itu, perusahaan juga menargetkan pengiriman produk Oriflame untuk tahun 2017 adalah sebesar 48.000.000 produk. Dengan adanya 6 mesin *labeling* yang dimiliki oleh perusahaan sekarang, belum dapat memenuhi permintaan konsumen

untuk tahun-tahun berikutnya. Sehingga perlu mempertimbangkan penambahan mesin *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu, dengan alternatif investasi mesin berupa membeli atau menyewa mesin *labeling* dengan spesifikasi mesin A atau mesin B.

Berdasarkan target produksi perusahaan, mesin A memiliki target produksi sebesar 19.800.000 produk/tahun, sedangkan yang produk yang dapat diproduksi oleh mesin A adalah sebesar 14.850.000 produk/tahun. Sehingga mesin A tidak dapat memenuhi target perusahaan. Sedangkan mesin B memiliki target sebesar 27.000.540 produk/tahun dan produksi yang dapat di produksi oleh mesin B adalah sebesar 27.000.540. Sehingga mesin B dapat memenuhi target perusahaan.

Dengan adanya permasalahan tersebut, penelitian ini akan dilakukan analisis kelayakan ekonomi yang ditinjau dari dua aspek yang berbeda, yaitu aspek teknis dan aspek finansial. Dalam aspek teknis terdapat perhitungan dan analisis untuk menghitung waktu siklus, waktu normal dan waktu standar dari kedua jenis mesin dan perbandingan *output* standar produk yang dapat dihasilkan oleh kedua jenis mesin dengan menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Hal tersebut digunakan untuk membandingkan target standar dengan *output* standar dari kedua jenis mesin *labeling* yang ada, sehingga dapat diketahui mesin manakah yang lebih layak untuk dilakukan investasi di perusahaan PT. Orindo Alam Ayu. Jika perhitungan target standar dari perusahaan lebih kecil dibandingkan *output* standar yang dihasilkan oleh mesin, maka investasi mesin dinyatakan layak. Sedangkan, jika perhitungan target standar yang ditetapkan oleh perusahaan lebih besar dibandingkan *output* standar, maka investasi mesin dinyatakan tidak layak. *Stopwatch Time Study* merupakan metode yang baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan yang akan dipergunakan sebagai waktu standar penyelesaian suatu pekerjaan bagi semua pekerja (Wignjosoebroto, 2003). Setelah analisis aspek teknis dianggap sudah layak, selanjutnya dilakukan analisis dan perhitungan aspek finansial.

Perhitungan aspek finansial berkaitan dengan keseluruhan biaya operasional mesin *labeling*, dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Payback Period* (PP). *Net Present Value* (NPV) sendiri didefinisikan sebagai nilai sekarang dari arus kas *discount* pada biaya modal proyek dikurangi pengeluaran kas bersih untuk proyek tersebut (Shapiro, 2013). Sedangkan *Payback Period* (PP) untuk menentukan lamanya waktu pengembalian dana investasi.

Tabel 1.1  
Data Pengiriman Produk Bulan Mei 2017

Produk	Total (produk/pcs)
<i>Body Lotion</i>	152.001
<i>Essential Fairness 5-in-1 Face Cream</i>	<b>158.092</b>
<i>Essense &amp; Co. Lemon &amp; Verbena Hand &amp; Body</i>	149.000
<i>Activelle Pure Care 24h Anti-perspirant Deodorant</i>	150.050
<i>The One Eyebrow Marker</i>	<b>161.921</b>
<i>Love Nature Lotion Tea Tree</i>	<b>198.022</b>

Berdasarkan data pengiriman produk pada bulan Mei 2017, dapat diketahui bahwa produk yang paling banyak dikonsumsi oleh konsumen adalah produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* yaitu sebesar 158.092 produk, *Love Nature Lotion Tea Tree* sebesar 198.022 produk, dan *The One Eyebrow Marker* sebesar 161.921 produk. Oleh karena itu pada penelitian ini hanya akan meneliti tiga produk tersebut.

Dengan dilakukannya analisis investasi mesin yang ditinjau dari dua aspek yang berbeda ini diharapkan perusahaan dapat membantu perusahaan untuk memperoleh *output* standar dari mesin A dan mesin B dan mengetahui analisis finansial untuk mesin *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dari permasalahan tersebut, maka identifikasi masalah yang terdapat pada PT. Orindo Alam Ayu sebagai berikut.

1. Kenaikan permintaan konsumen untuk produk kosmetik Oriflame di Indonesia, sehingga perlu membeli atau menyewa mesin *labeling* yang baru.
2. Belum terdapat analisis kelayakan suatu mesin yang dilihat dari perbandingan antara target standar yang ditetapkan oleh perusahaan dengan *output* standar yang dihasilkan oleh mesin.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan aspek teknis berupa perbandingan target standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan *output* standar mesin A dan mesin B di PT. Orindo Alam Ayu?
2. Bagaimana kelayakan aspek finansial berupa NPV dan PP untuk investasi mesin di PT. Orindo Alam Ayu?



#### 1.4 Asumsi

Berikut merupakan asumsi yang terdapat pada penelitian ini.

1. Prosentase bagi hasil yang digunakan menurut Bank Indonesia dengan tingkat suku bunga 4,75% untuk bulan Maret pada tahun 2017.
2. Biaya depresiasi untuk masing-masing mesin adalah 8,31%/tahun.
3. Penurunan efisiensi mesin setiap tahunnya dianggap sama selama umur ekonomis mesin.
4. Tidak terdapat produk cacat.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian ini.

1. Menganalisa kelayakan aspek teknis berupa perbandingan target standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan *output* standar mesin A dan mesin B di PT. Orindo Alam Ayu.
2. Menganalisa kelayakan aspek finansial berupa NPV dan PP untuk investasi mesin di PT. Orindo Alam Ayu.

#### 1.6 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah alternatif investasi mesin yang akan dilakukan oleh PT. Orindo Alam Ayu adalah mesin A dan mesin B saja.

#### 1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perusahaan dapat meminimalisir risiko kerugian investasi mesin yang akan diambil untuk membeli atau menyewa mesin *labeling* dengan spesifikasi mesin A atau mesin B.
2. Perusahaan dapat mengetahui pengeluaran finansial untuk masing-masing mesin *labeling* selama umur ekonomis.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang dilaksanakan, terdapat beberapa teori atau referensi yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipermasalahkan dalam penelitian ini. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai dasar-dasar landasan teori atau argumentasi yang mendukung penelitian ini.

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dan berhubungan dengan penelitian ini. penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan penelitian ini disajikan dalam Tabel 2.1.

1. Patrisina dan Harma (2011) menganalisis kelayakan pendirian *distribution centre* untuk program *One Village One Product* (OVOP). Analisis yang dilakukan berupa analisis aspek teknik yang dilakukan dengan penentuan lokasi *distribution centre* dengan menggunakan metoda *gravity* dan algoritma *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) untuk menyelesaikan permasalahan tata letak. Dilanjutkan dengan perhitungan aspek finansial yang terdiri dari perhitungan *Net present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR), *Benefit Cost Ratio* (B/CR), dan *Payback Period* (PP). Hasil yang diperoleh adalah lokasi dengan koordinat geografis yang berada pada titik 0°19'14.25"S dan 100°22'43.00"E yaitu daerah Tengah Jua Kota Bukittinggi, serta nilai NPV sebesar Rp 3.744.990.013,00, nilai IRR 55,40%, MARR 12,16%, B/C Ratio 1,17% dan PP sebesar 1 tahun 11 bulan. Dapat disimpulkan bahwa investasi pendirian *distribution centre* layak untuk dilakukan.
2. Wardhani dkk (2014) melakukan penelitian yang bertujuan untuk membuat keputusan penggunaan kendaraan untuk pendistribusian produk pada PT. Arthawenasakti Gemilang Malang. PT. Arthawenasakti Gemilang memiliki dua alternatif moda pendistribusian, yaitu penggunaan kendaraan sendiri dan kendaraan sewa. Seiring pertumbuhan permintaan pelanggan, perusahaan harus memikirkan ketersediaan moda pendistribusian produk dari alternatif membeli kendaraan baru atau menggunakan jasa persewaan. Penelitian menganalisa keputusan pemilihan moda pendistribusian dengan pertimbangan perbandingan manfaat dan biaya. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

menganalisis nilai manfaat dari aspek non finansial sesuai kriteria manfaat yang diharapkan. *Net Present Value* (NPV) menganalisis biaya operasional dari aspek finansial. *Benefit Cost Ratio* (BCR) memberikan analisis komparasi alternatif keputusan yang paling layak. Hasil analisis komparasi menunjukkan nilai BCR alternatif penggunaan kendaraan sewa  $2,04 \times 10^{-8}$  manfaat/juta rupiah. Hasil penelitian merekomendasikan alternatif penggunaan kendaraan sewa menguntungkan perusahaan.

3. Desmawaty dkk (2016) melakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis aspek teknis, pasar, dan finansial pembangunan tangki *storage* dan melihat apakah pembangunan tangki *storage* layak untuk dilakukan. Hasil yang diperoleh pada aspek pasar diperoleh bahwa strategi yang cocok untuk dilakukan adalah membangun tangki *storage* sesuai dengan permintaan pasar yang meningkat sehingga PT. Pelabuhan Indonesia III. Dalam perhitungan dan analisis aspek teknis diperoleh bahwa aksesibilitas lokasi berdasarkan jarak tempuh hanya  $\pm 2$  km, waktu tempuh 5-8 menit, kondisi jalan baik, lokasi berada di dekat jalan raya, dan kondisi fisik jalan raya baik. Total kapasitas penampungan CPO untuk 30 tahun ke depan adalah sebesar 3.052.405 ton. jumlah tangki *storage* yang akan dibangun adalah 5 tangki 5600 ton dan 4 tangki 3600 ton. Hasil analisis kelayakan pada aspek finansial menunjukkan bahwa pembangunan tangki *storage* di Terminal Nilam dinyatakan layak untuk dilakukan dengan nilai kriteria kelayakan NPV sebesar RP 36.921.494.358, IRR sebesar 16,39%, dan PP selama 10,4 tahun.

Tabel 2.1  
Perbandingan Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Objek	Tools
1	Patrisina dan Harna (2011)	Aspek Teknis berupa <i>Gravity</i> dan algoritma CORELAP dan aspek finansial berupa NPV, IRR, MARR, B/C Ratio, dan PP.	Pendirian <i>Distribution Centre</i>	<i>Gravity-CORELAP-NPV-IRR-MARR-B/C Ratio-PP</i>
2	Wardhani dkk (2014)	Analisis kelayakan ekonomi antara penggunaan kendaraan sendiri dan kendaraan sewa untuk pendistribusian produk	Kendaraan mobil pada PT. Arthawenasakti Gemilang Malang	NPV-AHP-BCR

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Objek	Tools
3	Desmawaty dkk (2016)	Aspek pasar (IFE dan EFE, SWOT, Matriks IE, dan QSPM). Aspek teknis dengan analisis lokasi, perhitungan kapasitas tangki, jumlah tangki, Aspek finansial dengan perhitungan IRR, NPV, PP.	Pembangunan Tangki <i>Storage</i> Terminal Nilam PT. Pelabuhan Indonesia III	IFE dan EFE-SWOT-Matriks IE-QSPM-IRR-NPV-PP
4	Penelitian ini	Analisis kelayakan investasi mesin <i>labeling</i> pada PT. Orindo Alam Ayu	Mesin <i>labeling</i> pada PT. Orindo Alam Ayu	<i>Stopwatch Time Study</i> -NPV-PP

## 2.2 Studi Kelayakan

Menurut Sutrisno (2009), Studi Kelayakan (*Feasibility study*) adalah suatu studi atau pengkajian apakah suatu usulan proyek/gagasan usaha apabila dilaksanakan dapat berjalan dan berkembang sesuai dengan tujuannya atau tidak. Objek studi kelayakan adalah usulan proyek/gagasan usaha. Usulan proyek/gagasan usaha tersebut dikaji, diteliti, dan diselidiki dari berbagai aspek tertentu apakah memenuhi persyaratan untuk dapat berkembang atau tidak.

Menurut Sayuti (2008), studi kelayakan bisnis merupakan suatu penelitian tentang layak atau tidaknya suatu proyek bisnis yang biasanya merupakan proyek investasi tersebut dilaksanakan. Analisis kelayakan adalah hal penting yang perlu dilakukan sebelum suatu proyek dilaksanakan, dikarenakan biasanya untuk menjalankan sebuah proyek membutuhkan biaya investasi yang tidak sedikit. Dengan adanya studi kelayakan, biaya yang terlanjur digunakan untuk investasi tidak terbuang dengan percuma.

Sedangkan menurut Sucipto (2010), studi kelayakan bisnis dalam arti sempit merupakan penelitian terhadap rencana bisnis yang tidak hanya menganalisis layak atau tidaknya suatu bisnis dibangun, tetapi juga pada saat bisnis tersebut beroperasi secara rutin dengan berhasil untuk memperoleh keuntungan yang maksimal secara ekonomis.

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa studi kelayakan adalah suatu studi tentang layak atau tidaknya suatu proyek bisnis atau proyek investasi tersebut dilakukan, dapat berjalan dan berkembang sesuai dengan tujuannya atau tidak, serta pada saat bisnis tersebut beroperasi secara rutin dengan berhasil untuk memperoleh keuntungan yang maksimal secara ekonomis.

Adapun tujuan dari studi kelayakan menurut Kasmir dan Jakfar (2003) antara lain adalah:



1. Menghindari risiko kerugian

Dalam hal ini, studi kelayakan berfungsi untuk meminimalkan resiko yang tidak diinginkan, baik resiko yang dapat dikendalikan maupun yang tidak dapat dikendalikan.

2. Memudahkan perencanaan

Jika sudah dapat meramalkan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang, maka akan mempermudah dalam melakukan perencanaan hal-hal apa saja yang perlu direncanakan.

3. Memudahkan pelaksanaan pekerjaan

Dengan adanya perencanaan yang telah disusun sebelumnya, maka akan mempermudah dalam pelaksanaan suatu usaha atau proyek sehingga menjadi tepat sasaran dan sesuai dengan yang telah direncanakan.

4. Memudahkan pengawasan

Pengawasan diperlukan agar pelaksanaan suatu usaha atau proyek tidak menyimpang dari rencana yang telah disusun.

5. Memudahkan pengendalian

Pengendalian bertujuan untuk mengembalikan pelaksanaan suatu usaha atau proyek yang menyimpang agar sesuai dengan yang seharusnya, sehingga tujuan perusahaan akan tercapai.

## 2.3 Investasi

Menurut Suratman (2001), investasi dalam suatu perusahaan tidak lain adalah mengenai penggunaan sumber-sumber yang diharapkan akan memberikan pengembalian yang menguntungkan pada masa mendatang. Hal tersebut berarti menanamkan sejumlah modal untuk menjalankansuatu usaha atau proyek pada masa sekarang, dengan harapan adanya pengembalian modal yang juga disertai dengan keuntungan di masa yang akan datang.

Jenis investasi menurut Kasmir dan Jakfar (2003) dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1. Investasi nyata (*real investment*)

Investasi nyata (*real investment*) merupakan investasi yang dibuat dalam harta tetap (*fixed asset*) seperti tanah, bangunan, peralatan atau mesin-mesin.

2. Investasi finansial (*financial investment*)

Investasi finansial (*financial investment*) merupakan investasi dalam bentuk kontrak kerja, pembelian saham atau obligasi, atau surat berharga lainnya seperti sertifikat deposito.

## 2.4 Cash Flow

Menurut Purwanti (2003), kas merupakan unsur pokok dalam seluruh keputusan perusahaan, bukan pendapatan/keuntungan dan oleh karena itu semua hasil yang diharapkan akan diperoleh dari suatu proyek akan dinyatakan/diekspresikan ke dalam bentuk arus kas. Penaksiran dilakukan atas aliran kas dan bukan keuntungan, karena kas merupakan faktor sentral dalam pengambilan keputusan investasi. Dengan demikian hasil yang diharapkan dari suatu proyek adalah berupa aliran kas (*cash flow*) dan bukan laba atau pendapatan.

Menurut Jumingan (2011), terdapat dua komponen utama kas yaitu:

1. *Initial cash flow* atau aliran kas awal adalah aliran kas yang berhubungan dengan pengeluaran yang dikeluarkan pada saat dimulainya investasi.
2. *Operational cash flow* atau aliran kas operasi ada kaitannya dengan arus keluar dan arus masuk yang terjadi pada saat proyek telah selesai dan kegiatan operasional sudah mulai berjalan.

## 2.5 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja merupakan usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang dibutuhkan seorang pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik. Dalam menentukan waktu standar yang dibutuhkan pekerjaan dengan menggunakan metode pengukuran jam henti (*stopwatch time study*). Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan jam berhenti (*stopwatch time study*) yang diperkenalkan oleh Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu baku dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja (Wignjosoebroto, 2006).

### 2.5.1 Pengujian Data

Pada pengujian data dengan menggunakan uji keseragaman data terhadap masing-masing elemen kerja untuk seluruh replikasi yang telah dilakukan. Pengujian keragaman data menurut Wignjosoebroto (2006) merupakan suatu pengujian yang berguna untuk memastikan bahwa data tidak terlalu besar atau kecil dan jauh menyimpang dari trend rata-rata. Pengujian keseragaman data dapat dilakukan dengan mengaplikasikan peta kontrol (*control chart*). Berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk pengujian keseragaman data.

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2-1)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

$$BKA = \bar{X} + k\sigma \quad (2-2)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

$$BKB = \bar{X} - k\sigma \quad (2-3)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

Dimana:

$\sigma$  = Standar deviasi

$\bar{X}$  = Rata-rata

K = Nilai indeks pada tabel distribusi normal.

BKA = Batas kendali atas

BKB = Batas kendali bawah

### 2.5.2 Perhitungan Waktu Siklus

Menurut Wignjosoebroto (2006) waktu siklus adalah waktu penyelesaian satu satuan produksi mulai dari bahan baku hingga diproses di tempat kerja.

$$W_{\text{siklus}} = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2-4)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

Dimana:

$x_i$  = Waktu untuk mengamati (detik)

N = Jumlah pengamat

### 2.5.3 Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu yang menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan/tempo kerja yang normal (Wignjosoebroto, 2006).

$$W_{\text{Normal}} = \text{Waktu Pengamatan} \times \frac{\text{Rating Fator \%}}{100\%} \quad (2-5)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

### 2.5.4 Menentukan Allowance

Waktu longgar (*allowance*) yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Besarnya waktu *allowance* dapat dihitung dengan menggunakan metode *work sampling* berdasarkan dengan ketapan ILO (*International Labour Organization Allowance*).

#### 1. Kelonggaran Waktu untuk Kebutuhan Personal (*Personal Allowance*)

Pada dasarnya setiap pekerja haruslah diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifat kebutuhan pribadi (*personal needs*). Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil yang diperlukan bervariasi tergantung pada individu pekerjaanya dibanding dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, akan tetapi kenyataannya untuk pekerjaan-pekerjaan yang berat dan kondisi kerja yang tidak enak akan membutuhkan waktu untuk kebutuhan pribadi (*personal needs*) lebih besar lagi (Wignjosoebroto, 2006).

#### 2. Kelonggaran Waktu untuk Melepas Lelah (*Fatigue Allowance*)

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab, diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan kerja fisik. Disini waktu yang diperlukan untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan, interval waktu dari siklus kerja dimana pekerja akan memikul beban kerja secara penuh, kondisi lingkungan fisik pekerja, dan faktor lainnya (Wignjosoebroto, 2006).

#### 3. Kelonggaran Waktu Karena Keterlambatan (*Delay Allowance*)

Keterlambatan atau *delay* bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit dihindarkan (*unavoidable delay*), tetapi bisa juga disebabkan oleh beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa untuk dihindari. Untuk *avoidable delay* disini terjadi disebabkan oleh mesin, operator, maupun hal-hal yang diluar kontrol. Untuk setiap keterlambatan yang tidak bisa dihindarkan (*unavoidable delay*) seharusnya dipertimbangkan sebagai tantangan dan sewajarnya dilakukan usaha-usaha keras untuk mengurangi *delay* semacam ini (Wignjosoebroto, 2006).

Tabel 2.2

*Allowance Kerja Berdasarkan ILO*

I	KELONGGARAN TETAP	%
	a. Kelonggaran pribadi	5
	b. Kelonggaran kelelahan dasar	4
II	KELONGGARAN TIDAK TETAP	

c.	Kelonggaran berdiri	2
d.	Kelonggaran posisi tidak normal	
	- Cukup Kaku	0
	- Kaku	2
	- Sangat Kaku	7
e.	Memakai tenaga atau energi otot (mengangkat, menarik, mendorong)	
	Berat beban yang diangkat saat bekerja	
	5 lb	0
	10 lb	1
	15 lb	2
	20 lb	3
	25 lb	4
	30 lb	5
	35 lb	7
	40 lb	9
	45 lb	11
	50 lb	13
	60 lb	17
	70 lb	22
f.	Cahaya tidak bagus	
	1) Sedikit dibawah rekomendasi	0
	2) Jauh dibawah rekomendasi	2
	3) Benar-benar tidak cukup	5
g.	Kondisi udara (panas dan kelembapan)-variabel	0-10
h.	Tingkat perhatian	
	1) Cukup/sedang	0
	2) Teliti	2
	3) Sangat teliti	5
i.	Tingkat kebisingan	
	1) Berkelanjutan	0
	2) Terputus-putus keras	2
	3) Terputus-putus sangat keras	5
	4) Nada tinggi keras	5
j.	Ketenangan mental	
	1) Proses yang cukup rumit	1
	2) Rumit atau butuh perhatian yang serius	4
	3) Sangat rumit	8
k.	Monoton	
	1) Rendah	0
	2) Sedang	1
	3) Tinggi	4
l.	Kebosanan	
	1) Agak membosankan	0
	2) Bosan	2
	3) Sangat bosan	5

Sumber: Niebel (2003)

### 2.5.5 Pengukuran Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu yang digunakan operator untuk menyelesaikan suatu operasi kerja. Waktu standar disini waktu normal harus ditambah dengan *allowance time*.

Disamping itu ada kecenderungan untuk mempertimbangkan *allowance time* ini sebagai waktu yang diberikan/dilonggarkan untuk berbagai macam hal per hari kerja (Wignjosoebroto, 2006).

$$W_{\text{Standar}} = \text{Normal Time} + (\text{Normal Time} \times \% \text{ Allowance}) \quad (2-6)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

Atau:

$$W_{\text{Standar}} = \text{Normal Time} \times \frac{100 \%}{100\% - \% \text{ Allowance}} \quad (2-7)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

### 2.5.6 Pengukuran Output Standar

*Output* standar suatu produk dapat diketahui setelah kita menghitung waktu standar operator untuk menyelesaikan suatu operasi kerja tersebut. *Output* standar digunakan untuk mengetahui *output* suatu operasi kerja yang telah mempertimbangkan *allowance time*.

$$\text{Output Standar} = \frac{1}{\text{Waktu Standar}} \quad (2-8)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2006)

### 2.6 Penentuan Jumlah Mesin

Menurut Wignjosoebroto (2003), suatu langkah dasar dalam pengaturan tata letak pabrik yang baik adalah menentukan jumlah mesin atau peralatan produksi yang dibutuhkan secara tepat. Untuk keperluan penentuan jumlah mesin yang dibutuhkan maka disini ada beberapa informasi yang harus diketahui sebelumnya, yaitu:

1. Volume produksi yang dicapai.
2. Estimasi skrap pada setiap proses operasi.
3. Waktu kerja standar untuk proses operasi yang berlangsung.

Selanjutnya untuk menentukan jumlah mesin yang diperlukan untuk aktivitas operasi, maka rumus umum berikut ini dipakai, yaitu:

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D.E} \quad (2-9)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2003)

Dimana:

- P = Jumlah produk yang harus dibuat oleh masing-masing mesin per periode waktu kerja (unit produk/tahun)
- T = Total waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk proses operasi produksi yang diperoleh dari hasil time study atau perhitungan secara teoritis (mnt/unit produk)
- D = Jam operasi kerja mesin yang tersedia, dimana untuk 1 shift kerja. D = 8 jam/hari, 2 shift kerja D = 16 jam/hari, dan 3 shift kerja D = 24 jam/hari



- E = Faktor efisiensi kerja mesin yang disebabkan oleh adanya *set up, break down, repair* atau hal-hal lain yang menyebabkan terjadinya *idle* (harga umumnya : 0.8 - 0.9)
- N = Jumlah mesin ataupun operator yang dibutuhkan untuk operasi produksi.

## 2.7 Net Present Value (NPV)

*Net Present Value* (NPV) sendiri didefinisikan sebagai nilai sekarang dari arus kas *discount* pada biaya modal proyek dikurangi pengeluaran kas bersih untuk proyek tersebut (Shapiro, 2013). Metode ini digunakan untuk menghitung nilai bersih waktu sekarang dari pengeluaran dan penerimaan pada tingkat bunga yang sudah ditentukan.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+k)^t} \quad (2-10)$$

Sumber: Riyanto, 2001

Dimana:

k = *Discount rate*

A<sub>t</sub> = *Cashflow* w pada periode t

n = Periode terakhir dimana *cashflow* diharapkan

Dengan kriteria seleksi, jika nilai NPV yang diperoleh bernilai positif maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan dinyatakan layak untuk dilakukan. Jika nilai NPV yang diperoleh bernilai negatif maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan tidak layak untuk dilakukan. Sedangkan jika nilai NPV sama dengan nol (NPV = 0) maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan berada pada keadaan *Break Even Point* (BEP) atau netral, tidak memberikan keuntungan yang signifikan ataupun tidak merugikan.

## 2.8 Payback Period (PP)

*Payback Period* (PP) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan lamanya waktu pengembalian dana investasi. Jika nilai PP yang dihasilkan lebih kecil dari yang ditentukan maka dapat dikatakan investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan untung jika dilaksanakan dan jika nilai PP yang dihasilkan lebih besar dari yang ditentukan maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan merugikan untuk dilaksanakan.

$$Payback\ Period = n + \frac{a-b}{c-b} \times 1\ tahun \quad (2-11)$$

Sumber: Halim, 2015

Dimana:

n = Tahun terakhir dimana *cash flow* masih belum bisa menutupi *original investment*

a = Jumlah *original investment*

- b = Jumlah kumulatif *cash flow* pada tahun ke n
- c = Jumlah kumulatif *cash flow* pada tahun ke n+1

Cara *payback period* yang digunakan tampak sederhana dan mudah dilakukan dengan cepat, namun dalam prakteknya masih sering dijumpai sedikit kesulitan dalam hal menghitung besarnya keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan. Tetapi bila proyek sudah terlaksana dengan baik tanpa terjadi rintangan, maka cara ini bermanfaat dalam hal:

1. *Payback period* dapat digunakan sebagai alat bantu pengecekan dari besarnya nilai *capital output ratio*
2. *Payback period* dapat digunakan sebagai alat bantu pengecekan dari besarnya nilai *Internal Rate of Ratio* (IRR), dikarenakan IRR merupakan kebalikan dari besarnya *payback period*.





Halaman ini sengaja dikosongkan

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bagian metodologi penelitian akan membahas mengenai prosedur tahapan-tahapan yang disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Berikut penjelasan lebih lanjut tentang metodologi penelitian ini.

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang ciri utamanya adalah memberikan penjelasan objektif, komparasi dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk menggambarkan situasi atau objek penelitian secara terperinci dan sistematis, dimana karakter dari subjek atau objek tersebut telah diteliti secara akurat, tepat dan sesuai dengan kejadian yang sebenarnya (Mardalis, 1995).

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan, penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggambarkan data-data yang ada secara terperinci, dimana subjek atau objek tersebut yang telah diteliti secara tepat dan sesuai dengan kejadian yang sebenarnya.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Orindo Alam Ayu, Jawa Timur pada proses produksi *labeling*. Adapun waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Juni 2017 sampai Maret 2018.

### **3.3 Tahap Penelitian**

Di dalam tahap penelitian terdapat beberapa tahapan yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan, pengolahan data, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

#### **3.3.1 Tahap Pendahuluan**

Pada tahap pendahuluan berisi tentang awal pengumpulan informasi yang digunakan untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan menentukan tujuan dari permasalahan dengan mempertimbangkan pengetahuan berdasarkan literatur yang ada. Adapun yang dilakukan dalam tahap pendahuluan ini adalah:

### 1. Studi Lapangan

Mengunjungi PT. Orindo Alam Ayu khususnya pada bagian produksi *labeling* untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, melihat data historis kejadian yang pernah terjadi dibagian produksi *labeling* serta wawancara dengan pekerja dan juga manajer yang bertanggung jawab pada unit tersebut.

### 2. Studi Pustaka

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui dan mempelajari teori yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dari penelitian yang dilakukan. Sumber literatur berasal dari buku, jurnal serta studi terhadap penelitian sebelumnya yang terkait dengan kelayakan analisis investasi.

### 3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap ini dilakukan setelah mendapatkan input dari perusahaan untuk memahami masalah yang terjadi dan memberikan solusi perbaikan dari masalah tersebut. Dalam penelitian ini, identifikasi masalah dilakukan dengan tujuan untuk mencari penyebab timbulnya masalah dan kemudian dicari solusi pemecahan masalahnya.

### 4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa aspek teknis kedua jenis mesin yang berbeda di PT. Orindo Alam Ayu dan menghitung nilai total pengeluaran finansial di PT. Orindo Alam Ayu.

## 3.3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk mengungkap atau menjaring fenomena, informasi atau kondisi lokasi penelitian sesuai dengan lingkup penelitian. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi, wawancara, dokumentasi perusahaan, arsip data obyek pengamatan. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara). Data primer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan, dan hasil pengujian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer yaitu: metode survei dan metode observasi. Data-data yang diambil adalah data waktu pengoperasian mesin A dan mesin B berdasarkan Tabel 1.1 yaitu untuk produk

*Essential Fairness 5-in-1 Face Cream, Love Nature Lotion Tea Tree, dan The One Eyebrow Marker.*

## 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data informasi yang telah tersedia atau telah disajikan oleh pihak lain maupun pihak perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini, adalah:

- a. Profil dan sejarah perusahaan PT. Orindo Alam Ayu
- b. Struktur organisasi PT. Orindo Alam Ayu
- c. Macam-macam produk yang didistribusi
- d. Umur ekonomis mesin
- e. Spesifikasi mesin
- f. Biaya pembelian dan sewa mesin
- g. Biaya operasional mesin *labeling*
- h. Biaya perawatan mesin *labeling*
- i. Biaya *cleaning* dan tinta mesin

### 3.3.3 Tahap Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan metode yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi. Metode untuk pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode NPV, PP, dan *Stopwatch Time Study*. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data pada penelitian ini sebagai berikut.

#### 1. Penentuan *gap* kapasitas produksi yang ingin ditambahkan di perusahaan.

Pada tahap ini dilakukan perhitungan kapasitas produksi yang akan ditambahkan ke perusahaan dengan cara mengurangi target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada tahun 2017 dengan data pengiriman produk Oriflame pada tahun 2016.

#### 2. Analisis kelayakan

Pada tahap ini akan dilakukan analisis kelayakan untuk mengetahui keputusan yang paling optimal yang akan diambil oleh perusahaan dengan menggunakan dua aspek yang berbeda, yaitu:

##### a. Analisis aspek teknis

Berikut merupakan tahapan yang dilakukan pada analisis aspek teknis adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data, berupa data waktu produksi *labeling* pada mesin A dan mesin B berdasarkan Tabel 1.1 yaitu



produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*, *Love Nature Lotion Tea Tree*, dan *The One Eyebrow Marker*. Uji keseragaman data digunakan untuk memastikan bahwa data waktu produksi *labeling* pada mesin A dan mesin B yang dikumpulkan berasal dari satu sistem yang sama, sedangkan uji kecukupan data digunakan untuk mengetahui apakah data waktu produksi *labeling* pada mesin A dan mesin B yang diperoleh sudah mencukupi untuk diolah.

- 2) Perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu standar produk agar dapat menghitung *output* standar dari kedua jenis mesin.
  - 3) Perhitungan *output* standar dari masing-masing mesin.
  - 4) Jika perhitungan target produksi  $<$  *output* standar, maka investasi mesin dianggap layak. Sedangkan, jika target produksi  $>$  *output* standar, maka investasi mesin dianggap tidak layak.
- b. Penentuan kebutuhan mesin.
- Setelah diketahui *gap* kapasitas produksi yang akan ditambahkan ke perusahaan, selanjutnya adalah menentukan kebutuhan mesin yang harus ditambahkan dengan menggunakan rumus (2-9).
- c. Analisis aspek finansial
- Setelah aspek teknis dianggap layak, maka dilakukan perhitungan analisis aspek finansial adalah:
- 1) Perhitungan total biaya operasional setiap alternatif berdasarkan data harga kedua mesin *labeling*, biaya listrik, harga jual mesin *labeling*, depresiasi kedua mesin, biaya operator kedua mesin, serta biaya tinta dan *cleaning* mesin di tahun sebelumnya.
  - 2) Pembuatan aliran kas pengeluaran yang terdapat di perusahaan untuk mengetahui besarnya pengeluaran selama periode penelitian untuk setiap alternatif.
  - 3) Analisis kelayakan dengan menggunakan metode berikut.
    - a) Perhitungan *Net Present Value* (NPV) dengan menggunakan rumus (2-11) untuk menghitung nilai bersih waktu sekarang dari pengeluaran dan penerimaan pada tingkat bunga yang sudah ditentukan. Jika nilai NPV yang diperoleh bernilai positif maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan dinyatakan layak untuk dilakukan. Jika nilai NPV yang diperoleh bernilai negatif maka investasi mesin *labeling* yang akan

dilakukan tidak layak untuk dilakukan. Sedangkan jika nilai NPV sama dengan nol ( $NPV = 0$ ) maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan berada pada keadaan *Break Even Point* (BEP).

- b) Perhitungan *Payback Period* (PP) dengan menggunakan rumus (2-11) digunakan untuk menentukan lamanya waktu pengembalian dana investasi. Jika nilai PP lebih kecil dari yang ditentukan maka dapat dikatakan investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan untung jika dilaksanakan dan jika nilai PP lebih besar dari yang ditentukan maka investasi mesin *labeling* yang akan dilakukan merugikan untuk dilaksanakan.

### 3.3.4 Analisis dan Pembahasan

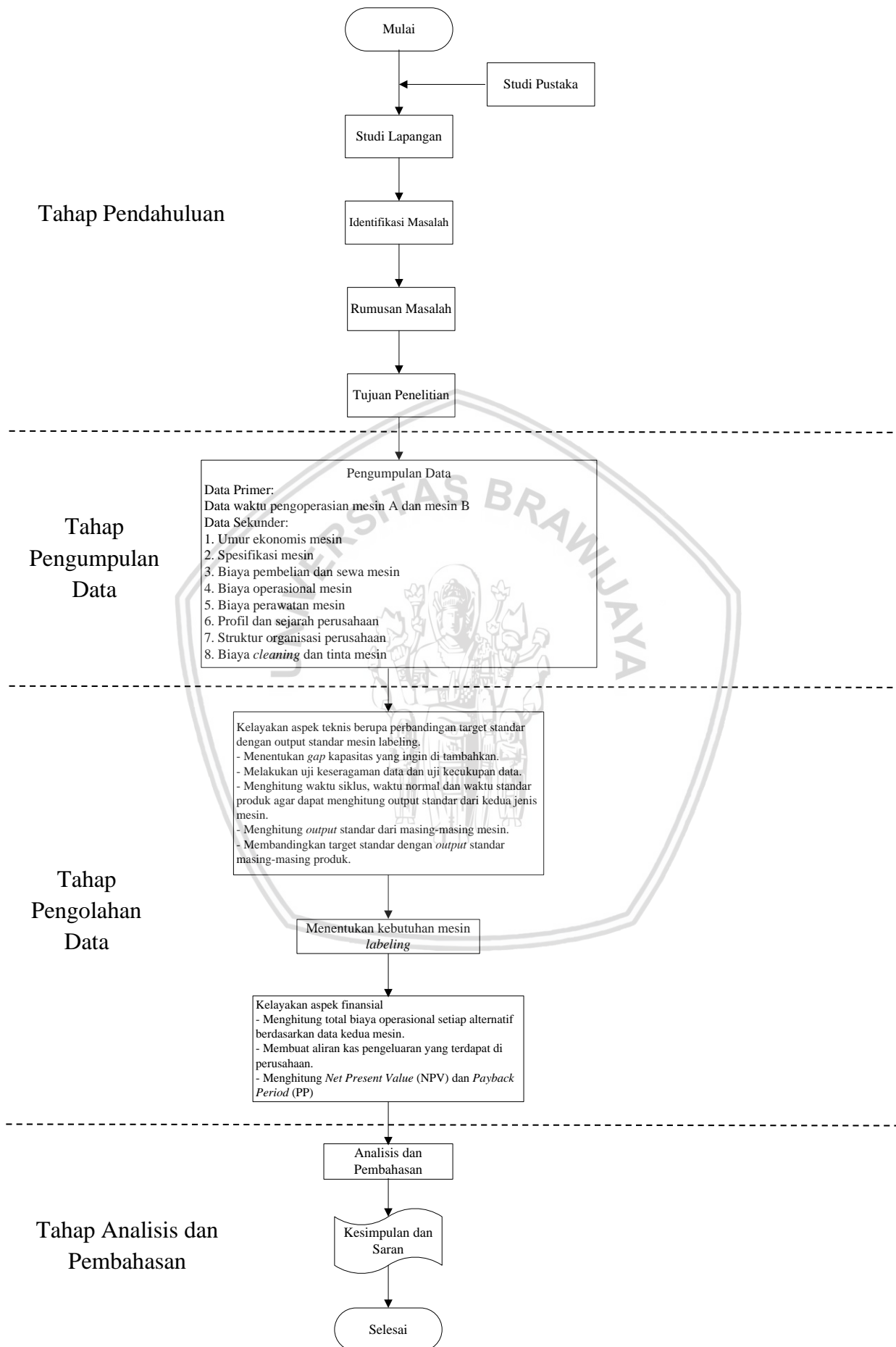
Pada tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan secara menyeluruh terhadap hasil pengolahan data yang dilakukan yaitu analisis terhadap metode yang digunakan dan diolah. Dari hasil metode tersebut didapatkan hasil keputusan alternatif investasi mesin *labeling* yang terbaik.

### 3.3.5 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan adalah menjawab rumusan masalah yang telah dibuat dan menunjukkan apakah tujuan yang telah dirumuskan telah tercapai atau belum. Selain itu saran diberikan oleh peneliti baik untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.

### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan menjelaskan tentang gambaran umum perusahaan, pengumpulan data dan pengolahan data yang berkaitan tentang investasi mesin *labeling* beserta analisis pembahasan hasil pengolahan data sehingga dapat mengetahui alternatif investasi mesin yang tepat untuk PT. Orindo Alam Ayu.

#### **4.1 Gambaran Umum Perusahaan**

Berikut merupakan gambaran umum dari PT. Orindo Alam Ayu yang terdiri dari profil perusahaan, visi, misi, struktur organisasi, dan proses produksi *labeling*.

##### **4.1.1 Profil Perusahaan**

PT. Orindo Alam Ayu didirikan pada tahun 1967 oleh dua bersaudara, Jonas dan Robert Af Jochnick. Hanya dalam 2 tahun perusahaan berkembang ke Finlandia, Denmark, dan Norwegia. Untuk memenuhi permintaan, pabrik Oriflame yang pertama didirikan di Dublin, Irlandia pada tahun 1979. Hal ini membuat perusahaan semakin dapat fokus pada pengembangan formulasi perawatan kulit, kosmetika yang terbukti efektif dan aman, serta berbahan dasar alami.

Pembukaan cabang di Eropa Timur pada tahun 1990 memberikan peluang besar bagi Oriflame untuk menguasai pasar dengan kualitas produk, harga yang terjangkau, dan sistem penjualan yang unik. Pabrik kedua di Warsawa pun didirikan pada tahun 1995 untuk memenuhi permintaan yang meningkat secara drastis. Oriflame saat ini merupakan perusahaan kecantikan internasional dengan sistem penjualan langsung yang beroperasi di lebih dari 60 negara di seluruh dunia.

Di Indonesia sendiri, Oriflame telah beroperasi sejak tahun 1986 dan berkantor pusat di Jl. Bulungan No. 16, Jakarta Selatan. Pada saat itu, Oriflame merupakan pelopor MLM di Indonesia. Oriflame adalah perusahaan kosmetika yang menawarkan produk kosmetik dan perawatan kulit alami berkualitas tinggi melalui jaringan penjual mandiri (*independent sales force*) yang berbeda dengan sistem retail pada umumnya. Oriflame memiliki 13 cabang dan ribuan konsultan yang tersebar luas di seluruh Indonesia. Untuk saat ini, Oriflame Indonesia merupakan perusahaan kosmetika dengan sistem penjualan mandiri no.1 di Indonesia.

Produk Oriflame diformulasikan dan diproduksi sesuai dengan standar industri tinggi dan pedoman etika. Saat ini, Oriflame mempunyai lima pabrik kosmetik, yaitu terdapat di Polandia, Swedia, India, Cina, dan Rusia. Semua fasilitas manufaktur Oriflame dan sub-kontraktor mematuhi hukum lokal dan peraturan nasional yang relevan. Undang-undang tersebut termasuk yang berkaitan dengan standar tenaga kerja, manufaktur lingkungan dan praktik kesehatan dan keselamatan. Selain itu di Indonesia sendiri, Oriflame juga memasang *label* BPOM agar produknya dapat dipasarkan di Indonesia.

#### **4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan**

Berikut merupakan visi dan misi dari PT. Orindo Alam Ayu.

Visi: Menjadi perusahaan kosmetik dengan sistem penjual langsung.

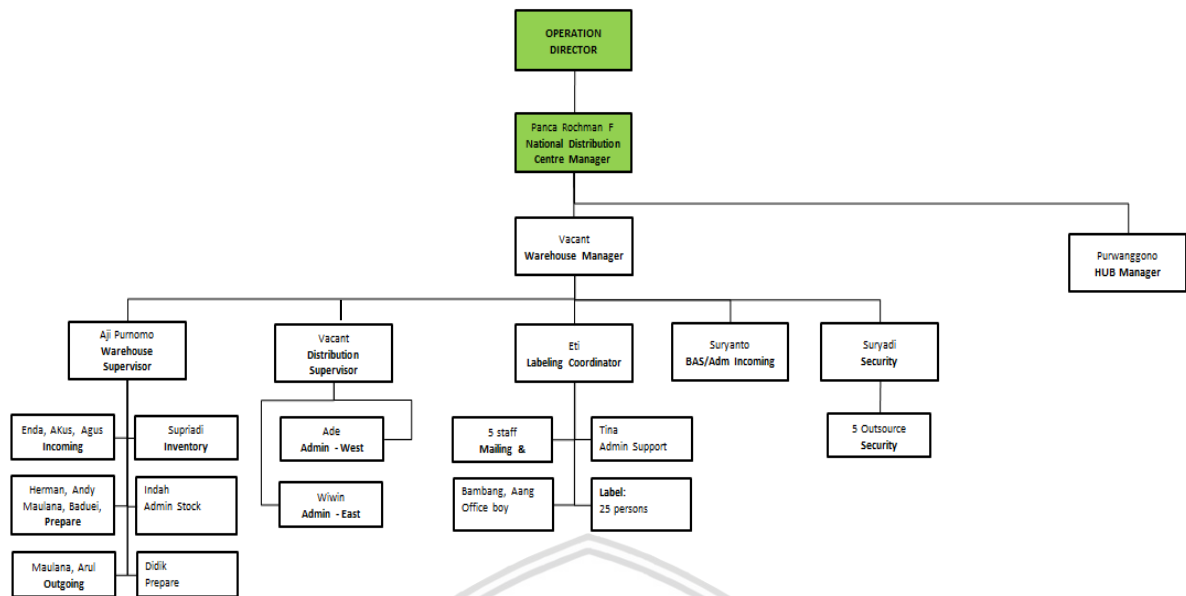
Misi: Mewujudkan mimpi

#### **4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan**

Dalam melaksanakan kegiatan operasional di dalam suatu perusahaan, biasanya perlu ditunjang suatu struktur organisasi yang sesuai dengan kebutuhan. Suatu organisasi dapat dikatakan baik, apabila sesuai dengan kondisi dan kebutuhan yang ada di perusahaan tersebut. Bentuk suatu struktur organisasi dapat dipengaruhi dari beberapa faktor, yaitu faktor jumlah pegawai yang dimiliki oleh perusahaan, besar atau kecilnya suatu perusahaan, jenis kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan tersebut, dan lain sebagainya.

Struktur organisasi adalah sebuah garis hierarki yang ada dan berlaku di perusahaan. Di dalam struktur ini, terdapat penggambaran yang jelas mengenai berbagai macam tingkatan posisi yang ada di perusahaan tersebut.

Berikut merupakan struktur organisasi pada PT. Orindo Alam Ayu.



Gambar 4.1 Struktur organisasi perusahaan  
Sumber: PT. Orindo Alam Ayu

### 1. *Operation Director*

*Operation director* merupakan suatu fungsi kerja di sebuah perusahaan atau instansi yang bertanggung jawab pada semua aktivitas operasional perusahaan yang dibawahnya, mulai dari perencanaan proses hingga bertanggung jawab pada hasil akhir proses.

### 2. *National Distribution Centre Manager*

*National distribution centre manager* merupakan koordinator perusahaan Oriflame yang paling tinggi, yang memiliki tugas mengkoordinasi tiap-tiap kegiatan di *warehouse* seluruh Indonesia.

### 3. *Warehouse Manager*

*Warehouse manager* merupakan pimpinan tertinggi divisi *warehouse* dengan tugas utama adalah menerima secara teliti produk yang datang, melakukan penyimpanan produk-produk Oriflame secara rapi dan teratur.

### 4. *Warehouse Supervisor*

*Warehouse supervisor* bertanggung jawab mengendalikan jumlah pemakaian sesuai dengan standar pemakaian dan juga bertanggung jawab atas kebenaran perencanaan, pencatatan dan kondisi fisik barang.

### 5. *Distribution Supervisor*

*Distribution supervision* bertanggung jawab pada pengiriman produk Oriflame sampai ke tangan distributor dengan selamat.



#### 6. *Labeling Coordinator*

Bagian ini bertugas sebagai koordinator pada proses produksi *labeling* di perusahaan PT. Orindo Alam Ayu.

#### 7. *Security*

Bertugas sebagai menjaga stabilitas keamanan di PT. Orindo Alam Ayu.

### 4.1.4 Proses Produksi *Labeling*

Berikut merupakan proses produksi *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu.

1. *Team* gudang meminta informasi produk-produk yang akan dijual untuk tiga bulan mendatang kepada *Team Planning* setiap bulannya untuk memastikan produk telah dilabel saat diperlukan.
2. Berdasarkan data perkiraan produk yang telah diterima dari *Team Planning* kemudian *Team Balrich* akan merencanakan proses pelabelan.
3. Setiap hari *Team Balrich* memberikan *list* produk yang akan dilabel dan label produk kepada petugas label.
4. *Staff warehouse* menyiapkan seluruh produk yang akan dilabel di area yang telah ditentukan.
5. Proses *labeling* dilakukan dengan cara membuka karton, kemudian mengeluarkan produk dari karton.
6. Hidupkan perangkat komputer, printer, dan cek tinta printer sebelum proses pelabelan dilakukan.
7. Ketik nomor sertifikat BPOM yang akan dicetak, pastikan bahwa nomor tersebut sudah sesuai dengan kode produk yang akan dilabel.
8. Atur produk diatas konveyor, pastikan area yang akan dilabel merupakan area produk yang kosong.
9. Aktifkan proses pencetakan dan perhatikan posisi produk saat pencetakan untuk memastikan produk tidak bergeser.
10. Selama proses pelabelan apabila ditemukan produk yang rusak agar dipisahkan dan tidak perlu ditempel dengan label BPOM.
11. Setiap sore hari, petugas label membuat laporan produk-produk yang telah dilabel dan menyerahkan produk rusak kepada *staff warehouse*.
12. Petugas label wajib membersihkan area label apabila pekerjaan telah selesai dilakukan.

13. *Staff warehouse* kemudian memindahkan produk yang telah dilabel ke area produk yang telah ditentukan.

## 4.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini berisikan data-data yang telah dikumpulkan untuk dilakukan pengolahan data. Data yang dihasilkan berupa data waktu proses produksi *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu, menggunakan metode *stopwatch time study*, data biaya pengeluaran, dan pemasukan di PT. Orindo Alam Ayu.

### 4.2.1 Elemen Kerja

Berdasarkan dengan ketentuan perusahaan untuk produksi *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu, terdapat 6 buah mesin *labeling*, yaitu 3 buah mesin *labeling* A dan 3 buah mesin *labeling* B, dengan 12 operator. Operator bertugas untuk meletakkan produk yang belum di *labeling* ke *conveyor* mesin *labeling* dan mengeluarkan produk yang telah di *labeling* dari mesin *labeling* ke dalam kardus. Pada saat melakukan produksi *labeling* terdapat sejumlah elemen pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Penetapan elemen kerja dilakukan berdasarkan pertimbangan hasil diskusi bersama *labeling coordinator*, serta pengamatan secara langsung saat proses produksi *labeling* berlangsung. Pada Tabel 4.1, ditampilkan daftar elemen kerja yang dilakukan pada saat proses produksi *labeling*.

Tabel 4.1

Daftar Elemen Kerja Proses Produksi *Labeling*

No.	Elemen Kerja
1.	<i>Set up</i> mesin
2.	<i>Input</i> nomer BPOM ke mesin <i>labeling</i>
3.	Meletakkan produk ke <i>conveyor</i> mesin
4.	Mesin melakukan <i>labeling</i>
5.	Meletakkan produk yang sudah selesai di produksi ke dalam kardus

Pada Tabel 4.1, dapat diketahui terdapat 5 elemen kerja yang harus dilakukan selama proses produksi *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu yang dilakukan oleh operator maupun mesin. Proses tersebut mulai dari *set up* mesin, *input* nomer BPOM ke mesin *labeling*, meletakkan produk ke *conveyor* mesin, mesin melakukan *labeling*, dan meletakkan produk yang sudah selesai diproduksi ke dalam kardus. *Set up* mesin dilakukan setiap awal beroperasinya mesin, sedangkan untuk *input* nomer BPOM dilakukan setiap satu kali proses *labeling*.



Gambar 4.2 Produk Essential Fairness 5-in-1 Face Cream



Gambar 4.3 Produk Love Nature Lotion Tea Tree



Gambar 4.4 Produk The One Eyebrow Marker

#### 4.2.2 Data Pengambilan Waktu *Stopwatch Time Study*

Data pengambilan waktu menggunakan metode *stopwatch time study* untuk menghitung besarnya waktu baku pada setiap proses produksi *labeling*. Produk yang diamati adalah produk yang paling banyak dikonsumsi oleh konsumen yaitu produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*, *Love Nature Lotion Tea Tree*, dan *The One Eyebrow Marker*. Replikasi yang digunakan pada pengamatan ini adalah sebanyak 10 replikasi untuk setiap mesin *labeling*. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan menggunakan bantuan *stopwatch* dimana memiliki satuan detik. Pengamatan dilakukan dalam 10 hari kerja selama 1-2 jam awal jam kerja produksi. Tabel 4.2 berisi tentang data waktu observasi pada proses produksi *labeling* mesin satu *labeling A* untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*. Data lengkap waktu observasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.2

Data Hasil Observasi Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* Mesin A Pertama

Replikasi	Waktu (detik)				
	EK1	EK2	EK3	EK4	EK5
1	78	20	60	240	80,4
2	79,8	23	63	240	78
3	76,2	21	61,2	240	78,6
4	79,8	25	60,6	240	81
5	78	24	60	240	79,2
6	78	25	61,8	240	79,8
7	77,4	23	63	240	80,4
8	75,6	20	61,8	240	81
9	78,6	23	61,2	240	79,2
10	78,6	22	62,4	240	78
Total	780	226	615	2400	795,6
Rata-rata	78	22,6	61,5	240	79,56

Pada Tabel 4.2, dapat diketahui rata-rata waktu elemen kerja 1, yaitu sebesar 78 detik. Untuk rata-rata waktu elemen kerja 2 dan 3 yaitu sebesar 22,6 detik dan 61,5 detik. Sedangkan untuk rata-rata waktu elemen kerja 4 dan 5, yaitu sebesar 240 detik dan 79,56 detik. Pada data hasil observasi elemen kerja 1 dan elemen kerja 2 merupakan data hasil observasi untuk 52 dos/hari. Sedangkan, pada data hasil observasi elemen kerja 3, elemen kerja 4, dan elemen kerja 5 merupakan data hasil observasi untuk 1 dos/hari. Pada Lampiran 1, dapat diketahui bahwa waktu elemen kerja 3 dan 5 untuk mesin A dan mesin B berbeda. Hal ini dikarenakan, kapasitas produksi untuk mesin A adalah sebesar 75 produk/dos dan untuk mesin B memiliki kapasitas produksi sebesar 210 produk dos.

#### 4.2.3 Data Alternatif Investasi Masing-Masing Mesin

Dari wawancara dengan pihak *coordinator labeling*, PT. Orindo Alam Ayu membutuhkan dana sebesar Rp 43.900.000 untuk membeli mesin A, dengan umur ekonomis mesin yaitu 5 tahun dan untuk sewa mesin A selama umur ekonomis mesin (5 tahun) membutuhkan dana sebesar Rp 47.000.000,00. Sedangkan, untuk membeli mesin B, dengan umur ekonomis mesin yaitu 5 tahun, membutuhkan dana sebesar Rp 94.000.000 dan untuk sewa mesin B selama umur ekonomis mesin (5 tahun) membutuhkan dana sebesar Rp 83.000.000,00. Untuk harga sewa mesin A memiliki harga yang lebih tinggi dari harga beli mesin tersebut. Hal ini dikarenakan biaya perawatan mesin dan biaya transportasi mesin di tanggung oleh perusahaan yang menyewakan mesin tersebut. Pada tabel 4.3, merupakan data dari masing-masing alternatif investasi mesin.

Tabel 4.3

Data Mesin *Labeling*

Keterangan	Mesin <i>Labeling</i> A	Mesin <i>Labeling</i> B
Harga Beli	Rp 43.900.000	Rp 94.000.000
Harga Sewa	Rp 47.000.000	Rp 83.000.000
Kecepatan Mesin	52 dos/hari	50 dos/hari
Kebutuhan Daya	3 kwh	8 kwh
Kapasitas Mesin	75 produk/dos	210 produk/dos

Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 merupakan gambar mesin dari masing-masing alternatif mesin yang menjadi investasi mesin *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu.



Gambar 4.5 Mesin *labeling* A di PT. Orindo Alam Ayu

Sumber: [hardpack-indo.com](http://hardpack-indo.com)



Gambar 4.6 Mesin *labeling* B di PT. Orindo Alam Ayu

Sumber: [Alibaba.com](http://Alibaba.com)



### 4.3 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk menentukan kebutuhan masing-masing mesin, menentukan *output standar* dari masing-masing produk yang diamati dan menghitung aspek finansial berdasarkan data biaya pengeluaran dan pemasukan di PT. Orindo Alam Ayu.

#### 4.3.1 Analisis Aspek Teknis

Analisis aspek teknis digunakan untuk melihat perbandingan antara target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan *output* produksi, sehingga dapat diketahui mesin manakah yang bisa memenuhi target produksi.

##### 4.3.1.1 Penentuan Kapasitas Produksi yang Dibutuhkan

PT. Orindo Alam Ayu telah menetapkan target produksi pada tahun 2017 adalah sebesar 48.000.000 produk. Sedangkan menurut data pengiriman produk Oriflame pada tahun 2016 adalah sebesar 42.365.675 produk. Sehingga dapat diketahui penambahan kapasitas produksi yang harus ditambahkan ke perusahaan adalah 5.634.325 produk.

##### 4.3.1.2 Pengujian Data

Pada tahap ini akan dilakukan tahap pengujian data dengan menggunakan uji kecukupan data dan uji keseragaman data untuk proses produksi *labeling* seluruh replikasi yang telah dilakukan. Urutan langkah yang dilakukan adalah uji keseragaman data, uji kecukupan data, perhitungan waktu normal, dan perhitungan waktu baku.

##### 4.3.1.2.1 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengidentifikasi data ekstrim yang terdapat pada data hasil pengamatan. Data ekstrim merupakan data yang memiliki nilai terlalu besar atau terlalu kecil dan menyimpang dari *trend* rata-rata data pengamatan. Data yang digunakan dalam uji keseragaman data adalah data pengamatan *stopwatch time study* di Tabel 4.2 dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5%.

Pada Tabel 4.4 akan menunjukkan pengujian data untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada masing-masing mesin *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu. Hasil pengujian data keseragaman data lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.



Tabel 4.4

Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Satu Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*

Mesin A	Mesin B	Rata-Rata (detik)	Std. Deviasi	BKA	BKB	Jumlah Data di Dalam Batas	Jumlah Data di Luar Batas	Keterangan
1		78	1,3564	80,7129	75,287	10	0	Seragam
2		77,4	1,7204	80,8409	73,959	10	0	Seragam
3		77,64	1,3914	80,4228	74,857	10	0	Seragam
	1	77,58	1,2016	79,9833	75,176	10	0	Seragam
	2	77,28	1,3206	79,9212	74,638	10	0	Seragam
	3	77,52	1,5440	80,6080	74,431	10	0	Seragam

Berikut merupakan contoh uji keseragaman data untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*.

1. Melakukan perhitungan nilai rata-rata dari *sample* waktu kerja yang diambil selama waktu produksi.

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum xi}{n} \\ &= \frac{780}{10} \\ &= 78 \text{ detik}\end{aligned}$$

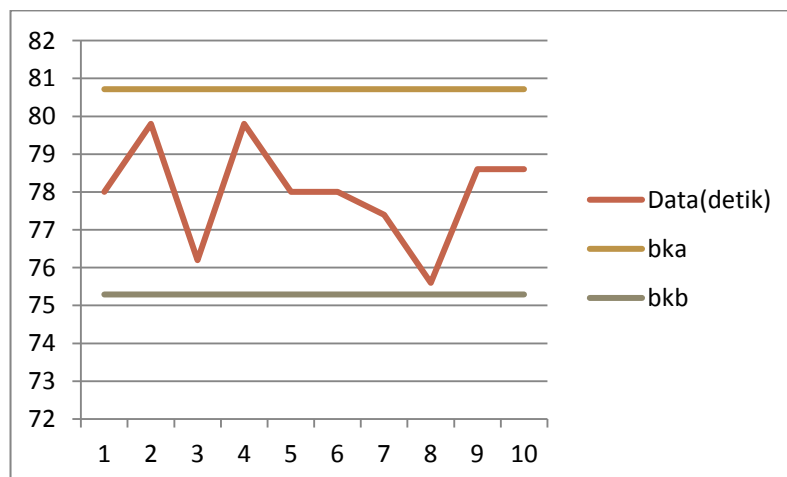
2. Menghitung Batas Kendali Atas (BKA).

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + k\sigma \\ &= 78 + 2 \times 1,00 \\ &= 80,71293\end{aligned}$$

3. Menghitung Batas Kendali Bawah (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - k\sigma \\ &= 78 - 2 \times 1,00 \\ &= 75,28707\end{aligned}$$

4. Membuat peta kontrol untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*.

Gambar 4.7 Peta kontrol produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada mesin A pertama

Pada perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa data yang diambil adalah seragam dan berdasarkan gambar 4.7 diatas dapat dilihat bahwa tidak ada data yang melebihi garis BKA dan BKB. Sehingga dapat dilanjutkan ke perhitungan selanjutnya.

#### 4.3.1.2.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan yang diambil mencukupi untuk diolah pada tahapan selanjutnya. Pada uji kecukupan data digunakan adalah data di Tabel 4.2 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian 5%. Tabel 4.5 menunjukkan uji kecukupan data untuk kedua mesin dan masing-masing produk. Data hasil uji kecukupan lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.5

Hasil Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Satu Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*

Mesin A	Mesin B	$\sum x$	$(\sum x^2)$	$(\sum x)^2$	N	N'	Keterangan
1		780	60856,56	608400	10	1	CUKUP
2		774	59934,24	599076	10	1	CUKUP
3		776,4	60297,12	602796,96	10	1	CUKUP
	1	775,8	60114,96	600935,04	10	1	CUKUP
	2	772,8	59737,68	597219,84	10	1	CUKUP
	3	775,2	60199,56	601865,64	10	1	CUKUP

Berikut merupakan contoh uji kecukupan data untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada mesin A nomer 1.

$$\sum x = 78 + 79,8 + 76,2 + \dots + 78,6 + 78,6 = 780$$

$$(\sum x^2) = 60856,56$$

$$(\sum x)^2 = 608400$$

$$N = 10$$

$$k = 2$$

$$s = 0,05$$

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{10(60856,56) - (608400)}}{780} \right)^2 = 0,43 \approx 1$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa  $N > N'$ , sehingga data yang diambil sudah mencukupi untuk melakukan perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

#### 4.3.1.2.3 Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

Setelah melakukan pengukuran waktu proses produksi *labeling* dan melakukan uji kenormalan serta uji kecukupan, maka dilakukan perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku.

##### 1. Perhitungan Waktu Siklus

Waktu siklus adalah waktu penyelesaian satu satuan produksi mulai dari bahan baku hingga diproses di tempat kerja. Tabel 4.6 menunjukkan perhitungan waktu siklus pada kedua mesin. Data perhitungan waktu siklus lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.6

Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Satu Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*

Mesin A	Mesin B	Rata-rata (detik)	Waktu Siklus (detik)
1		78	78
2		77,4	77,4
3		77,64	77,64
	1	77,58	77,58
	2	77,28	77,28
	3	77,52	77,52

Berikut merupakan contoh perhitungan waktu siklus untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada elemen kerja 1 di mesin A pertama.

$$\begin{aligned}
 W_{\text{siklus}} &= \frac{\sum xi}{N} \\
 &= \frac{78}{10} \\
 &= 78 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui waktu siklus untuk produk *essential fairness 5-in1 face cream* pada elemen kerja 1 di mesin A adalah sebesar 78 detik, 77,4 detik, dan 77,64 detik. Sedangkan untuk waktu siklus pada mesin B adalah sebesar 77,58 detik, 77,28 detik, dan 77,52 detik.

##### 2. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu dimana pekerja menyelesaikan pekerjaannya dalam kondisi normal. Sebelum melakukan perhitungan waktu normal, terlebih dahulu menentukan *performance rating*. Dalam penelitian ini, *performance rating* yang digunakan adalah sebesar 1, baik untuk *performance rating* operator maupun *performance rating* mesin. Hal ini dikarenakan, peneliti tidak melakukan *treatment* pada operator, sehingga *performance rating* untuk operator adalah sebesar 1. Penentuan *performance rating* berdasarkan diskusi terhadap pihak perusahaan yang bertanggung jawab di bagian produksi *labeling* yaitu *labeling coordinator*.

Setelah didapatkan *performance rating*, selanjutnya melakukan perhitungan waktu normal. Pada Tabel 4.7 menunjukkan perhitungan waktu normal pada kedua mesin untuk masing-masing produk. Data perhitungan waktu normal lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4.7

Perhitungan Waktu Normal Elemen Kerja Satu Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*

Mesin A	Mesin B	<i>Performance Rating</i>	Waktu Siklus (detik)	Waktu Normal (detik)
1		1	78	78
2		1	77,4	77,4
3		1	77,64	77,64
	1	1	77,58	77,58
	2	1	77,28	77,28
	3	1	77,52	77,52

Berikut merupakan contoh perhitungan waktu normal untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada elemen kerja 1 di mesin A pertama.

$$W_{\text{Normal}} = 78 \times 1$$

$$= 78 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, waktu normal untuk produk *essential fairness 5-in-1 face cream* pada elemen kerja 1 di mesin A adalah sebesar 78 detik, 77,4 detik, dan 77,64 detik. Sedangkan untuk waktu normal pada mesin B adalah sebesar 77,58 detik, 77,28 detik, dan 77,52 detik.

### 3. Perhitungan Waktu Standar

Sebelum melakukan perhitungan waktu standar, terlebih dahulu menentukan *allowance* operator mesin *labeling*. Penentuan *allowance* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan ketentuan ILO yang dapat dilihat pada bab 2 di Tabel 2.3. Pada *allowance* operator, terdapat 12 operator untuk 6 mesin *labeling*. Masing-masing operator memiliki jenis pekerjaan yang hampir sama, sehingga untuk *allowance* operator menggunakan 2 operator saja. Tabel 4.8 merupakan hasil penetapan *allowance* yang diberikan untuk operator pada mesin *labeling*.

Tabel 4.8

Penetapan *Allowance*

Operator	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Total (%)
1	5	4	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	14
2	5	4	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	14

Untuk kelonggaran pribadi (A), kelonggaran keletihan dasar (B), dan kelonggaran berdiri (C) ketentuan *allowance* kerja berdasarkan ILO adalah 5%, 4%, dan 2%. Untuk kelonggaran posisi tidak normal (D) ditetapkan cukup kaku yang bernilai 0%. Kemudian

untuk kelonggaran memakai tenaga atau energi otot (mengangkat, menarik, mendorong) (E) berat beban yang diangkat saat bekerja adalah 5lb atau 0%. Untuk cahaya yang tidak bagus (F) ditetapkan sedikit dibawah rekomendasi yang bernilai 0%. Kondisi udara yang panas (G) dari variabel 0-10 ditetapkan nilai sebesar 2%. Sedangkan tingkat perhatian (H) yang diperlukan adalah sebesar 0%. Tingkat kebisingan (I) berkelanjutan atau 0%. Ketenangan mental (J) yang dibutuhkan oleh operator untuk proses yang cukup rumit adalah sebesar 1%. Gerakan monoton (K) yang dilakukan operator saat bekerja adalah rendah yaitu sebesar 0%. Sedangkan tingkat kebosanan (L) operator agak membosankan yaitu sebesar 0%. Pada Tabel 4.9 menunjukkan perhitungan waktu standar pada kedua mesin untuk masing-masing produk. Data perhitungan waktu standar lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 4.9

Perhitungan Waktu Standar Elemen Kerja Satu Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*

Mesin A	Mesin B	Allowance	Waktu Normal (detik)	Waktu Standar (detik)
1		14%	78	90,7
2		14%	77,4	90
3		14%	77,64	90,3
	1	14%	77,58	90,2
	2	14%	77,28	89,9
	3	14%	77,52	90,1

Berikut merupakan contoh perhitungan waktu standar untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada elemen kerja 1 di mesin A pertama.

$$\begin{aligned}
 W_{\text{Standar}} &= \text{Normal Time} \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}} \\
 &= 78 \times \frac{100\%}{100\% - 14\%} \\
 &= 90,7 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, waktu standar untuk produk *essential fairness 5-in-1 face cream* pada elemen kerja 1 di mesin A adalah sebesar 90,7 detik, 90 detik, dan 90,3 detik. Sedangkan untuk mesin B adalah sebesar 90,2 detik, 89,9 detik, dan 90,1 detik.

#### 4.3.1.2.4 Perhitungan *Output* Standar

Setelah mendapatkan waktu standar, selanjutnya melakukan perhitungan *output* standar. *Output* standar digunakan untuk mengetahui *output* suatu operasi kerja yang telah mempertimbangkan *allowance time*. Pada Tabel 4.10 menunjukkan perhitungan *output* standar pada kedua mesin. Data perhitungan *output* standar lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.



Tabel 4.10

Perhitungan *Output* Standar Produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream*

Mesin A	Mesin B	Waktu Standar	<i>Output</i> Standar /detik	<i>Output</i> Standar /menit	<i>Output</i> Standar /8 jam	<i>Output</i> Standar /tahun
1		445,3679	0,002245	0,13472	64,66	19.400
2		443,6057	0,002254	0,135255	64,92	19.477
3		443,7278	0,002254	0,135218	64,90	19.472
	1	469,0275	0,002132	0,127924	61,40	18.422
	2	469,1563	0,002131	0,127889	61,38	18.417
	3	469,9365	0,002128	0,127677	61,28	18.386

Berikut merupakan contoh perhitungan *output* standar untuk produk *Essential Fairness 5-in-1 Face Cream* pada mesin A pertama.

$$\begin{aligned}\text{Waktu Standar} &= \frac{90,7}{51,42217} + \frac{26,27}{51,42217} + 71,511 + 279,069 + 92,511 \\ &= 1,744 + 0,505 + 71,511 + 279,069 + 92,511 = 445,34\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Output Standar} &= \frac{1}{\text{Waktu Standar}} \\ &= \frac{1}{445,3679} \\ &= 0,002245 \text{ dos/detik.} \\ &= 0,13472 \text{ dos/menit.} \\ &= 64,66 \text{ dos/8 jam.} \\ &= 19.400 \text{ dos/tahun.}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, rata-rata *output* standar untuk produk *essential fairness 5-in1 face cream* pada mesin A adalah sebesar 19.422 dos/tahun. Sedangkan untuk mesin B adalah sebesar 18.393 dos/tahun.

Pengisian tinta untuk setiap mesin *labeling* adalah 2 kali/bulan dan untuk pengisian *cleaning* pada setiap mesin adalah 1 kali/bulan. Estimasi waktu pengisian tinta dan *cleaning* untuk setiap mesin *labeling* adalah 5 menit atau 5 menit x 3 x 12 bulan = 180 menit/tahun = 3 jam/tahun. Sehingga, berdasarkan perhitungan *output* standar untuk mesin A adalah sebesar 8,09 dos/jam atau 19.422 dos/tahun. Maka, dapat diketahui produksi perusahaan mengalami penurunan *output* sebanyak 3 jam/tahun x 8,09 dos/jam = 24,27 dos/tahun  $\approx$  25 dos/tahun. Sedangkan, untuk mesin B memiliki *output* standar sebesar 7,66 dos/jam atau 18.393 dos/tahun. Sehingga produksi perusahaan mengalami penurunan *output* sebanyak 3 jam/tahun x 7,66 dos/jam = 22,99 dos/tahun  $\approx$  23 dos/tahun. Sedangkan untuk perawatan masing-masing mesin adalah 4 kali/tahun. Estimasi waktu perawatan mesin untuk setiap mesin *labeling* adalah  $\pm$ 3 jam atau 12 jam/tahun. Dapat diketahui *output* standar untuk mesin A adalah sebesar 8,09 dos/jam. Maka, dapat diketahui produksi perusahaan mengalami penurunan sebanyak 12 jam/tahun x 8,09 dos/jam = 97,08



dos/tahun  $\approx 98$  dos/tahun dan untuk mesin B memiliki *output* standar sebesar 7,66 dos/jam. Sehingga produksi perusahaan mengalami penurunan sebanyak 12 jam/tahun  $\times 7,66$  dos/jam = 91,92 dos/tahun  $\approx 92$  dos/tahun. Sehingga pada mesin A, mengalami penurunan produksi sebesar 19.422 dos/tahun  $- (25 \text{ dos/tahun} + 98 \text{ dos/tahun}) = 19.299$  dos/tahun dan pada mesin B *output* produksi perusahaan mengalami penurunan sebanyak 18.393 dos/tahun  $- (25 \text{ dos/tahun} + 92 \text{ dos/tahun}) = 18.276$  dos/tahun. Sehingga pada mesin A, dapat melakukan produksi sebesar 19.299 dos/tahun dan pada mesin B, dapat melakukan produksi sebesar 18.276 dos/tahun.

#### 4.3.2 Perhitungan Efisiensi Mesin *Labeling*

Perhitungan efisiensi mesin digunakan untuk menentukan kebutuhan mesin di PT. Orindo Alam Ayu untuk keempat alternatif.

##### 4.3.2.1 Alternatif Beli Mesin A

Pada perhitungan efisiensi alternatif beli mesin A, rata-rata *output* yang dihasilkan oleh ketiga mesin A adalah sebesar 64 dos/hari dan *input* maksimal yang dapat dihasilkan oleh masing-masing mesin A adalah sebesar 67 dos/hari. Berikut merupakan efisiensi mesin *labeling* untuk sewa mesin A dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Efisiensi Mesin} = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{64}{67} \times 100\% = 96\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui efisiensi mesin *labeling* untuk beli mesin A adalah sebesar 96%.

##### 4.3.2.2 Alternatif Sewa Mesin A

Berdasarkan kebijakan pihak penyedia mesin, untuk efisiensi sewa mesin A diketahui kurang lebih sebesar 85%, yang diperoleh berdasarkan data historis mesin dari pihak penyewa sebelumnya.

#### 4.3.3 Menentukan Kebutuhan Mesin

Setelah diketahui efisiensi dari masing-masing mesin, maka langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah mesin yang diperlukan untuk alternatif mesin.

#### 4.3.3.1 Kebutuhan Beli Mesin A

Berdasarkan perhitungan efisiensi beli mesin A adalah sebesar 96%. Perusahaan menerapkan satu *shift* kerja yang terdiri dari 8 jam kerja dengan 6 hari kerja. Sehingga dalam satu tahun terdapat 300 hari kerja, dengan waktu standar 444,87 detik atau 7,41 menit. Target perusahaan untuk tahun 2017 adalah sebesar 66.000 dos/tahun. Sehingga berdasarkan keterangan tersebut, dapat diketahui jumlah kebutuhan mesin di perusahaan.

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D.E}$$

$$N = \frac{7,41}{60} \times \frac{66000}{8.300.0,96} = 3,54 \approx 4$$

Setelah dilakukan perhitungan kebutuhan mesin di atas, dapat diketahui bahwa jumlah kebutuhan beli mesin A adalah sebesar empat buah mesin *labeling*. Sedangkan di perusahaan hanya terdapat tiga buah mesin saja. Sehingga perusahaan perlu menambah sebuah mesin.

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa target produksi perusahaan pada tahun 2017 untuk mesin A adalah sebesar 66.000 dos/tahun x 75 produk/dos = 4.950.000 produk/tahun x 4 buah mesin = 19.800.000 produk/tahun. Sedangkan, target produksi perusahaan untuk mesin B pada tahun 2017 adalah sebesar 42.858 dos/tahun x 210 produk/dos = 9.000.180 produk/tahun x 3 buah mesin = 27.000.540 produk/tahun. Maka, berdasarkan perhitungan tersebut total produksi perusahaan adalah sebesar 19.800.000 produk/tahun + 27.000.540 produk/tahun = 46.800.540 produk/tahun – ((123 dos/tahun x 75 produk/dos) + (117 dos/tahun x 210 produk/dos)) = 46.766.745 produk/tahun.

Dari perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa perusahaan masih mengalami kekurangan sebesar 48.000.000 produk/tahun – 46.766.745 produk/tahun = 1.233.255 produk/tahun.

#### 4.3.3.2 Kebutuhan Sewa Mesin A

Berdasarkan asumsi efisiensi sewa mesin A adalah sebesar 85%. Perusahaan menerapkan satu *shift* kerja yang terdiri dari 8 jam kerja dengan 6 hari kerja. Sehingga dalam satu tahun terdapat 300 hari kerja, dengan waktu standar 444,87 detik atau 7,41 menit. Target perusahaan untuk tahun 2017 adalah sebesar 66.000 dos/tahun. Sehingga berdasarkan keterangan tersebut, dapat diketahui jumlah kebutuhan mesin di perusahaan.

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D.E}$$

$$N = \frac{7,41}{60} \times \frac{66000}{8.300.0,85} = 3,99 \approx 4$$

Setelah dilakukan perhitungan kebutuhan mesin di atas, dapat diketahui bahwa jumlah kebutuhan sewa mesin A adalah sebesar empat buah mesin *labeling*. Sedangkan di perusahaan hanya terdapat tiga buah mesin saja. Sehingga perusahaan perlu menambah sebuah mesin agar perusahaan dapat memenuhi target produksi.

Untuk perhitungan jumlah produksi per tahun dengan menggunakan alternatif sewa mesin A didapatkan hasil perhitungan yang sama dengan alternatif beli mesin A, dikarenakan jumlah kebutuhan mesin yang sama untuk setiap alternatif. Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa target produksi perusahaan pada tahun 2017 untuk mesin A adalah sebesar 66.000 dos/tahun x 75 produk/dos = 4.950.000 produk/tahun x 4 buah mesin = 19.800.000 produk/tahun. Sedangkan, target produksi perusahaan untuk mesin B pada tahun 2017 adalah sebesar 42.858 dos/tahun x 210 produk/dos = 9.000.180 produk/tahun x 3 buah mesin = 27.000.540 produk/tahun. Maka, berdasarkan perhitungan tersebut total produksi perusahaan adalah sebesar 19.800.000 produk/tahun + 27.000.540 produk/tahun = 46.800.540 produk/tahun – ((123 dos/tahun x 75 produk/dos) + (117 dos/tahun x 210 produk/dos)) = 46.766.745 produk/tahun.

Dari perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa perusahaan masih mengalami kekurangan sebesar 48.000.000 produk/tahun – 46.766.745 produk/tahun = 1.233.255 produk/tahun.

#### 4.3.3.3 Kebutuhan Mesin B

Berdasarkan asumsi efisiensi mesin B sebesar 85%. Perusahaan menerapkan satu *shift* kerja yang terdiri dari 8 jam kerja dengan 6 hari kerja. Sehingga dalam satu tahun terdapat 300 hari kerja, dengan waktu standar 469,76 detik atau 7,82 menit. Target perusahaan untuk tahun 2017 adalah sebesar 42.858 dos/tahun. Sehingga berdasarkan keterangan tersebut, dapat diketahui jumlah kebutuhan mesin di perusahaan.

$$N = \frac{T}{60} \times \frac{P}{D.E}$$

$$N = \frac{7,82}{60} \times \frac{42858}{8.300.0,85} = 2,7 \approx 3$$

Setelah dilakukan perhitungan kebutuhan mesin di atas, dapat diketahui bahwa jumlah kebutuhan mesin B adalah sebesar tiga buah mesin *labeling*. Sedangkan di perusahaan sudah memiliki tiga buah mesin. Sehingga perusahaan tidak perlu menambah mesin lagi.

#### 4.3.4 Peramalan Jumlah Penjualan

Peramalan jumlah penjualan produk di PT. Orindo Alam Ayu menggunakan metode regresi linier. Pada Tabel 4.11 menjelaskan mengenai data penjualan produk di PT. Orindo Alam Ayu pada tahun 2014-2016.

Tabel 4.11

Data Penjualan di PT. Orindo Alam Ayu Tahun 2014-2016

Tahun	Periode (x)	Penjualan Produk	$x^2$	Xy
2014	1	33.468.471	1	33.468.471
2015	2	35.229.969	4	70.459.938
2016	3	42.365.675	9	127.097.025
TOTAL	6	111.064.114	14	231.025.433

Berdasarkan data pada Tabel 4.11, hasil proyeksi estimasi data penjualan produk di PT. Orindo Alam Ayu dengan menggunakan regresi linier selama umur ekonomis mesin sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(3) \cdot (231025433) - (6) \cdot (111064114)}{(3) \cdot (14) - 6^2} = 4448602,273$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{111064114 - (4448602,273 \times 6)}{3} = 28124166,91$$

$$Y = 4448602,273 + 28124166,91 X$$

Hasil dari proyeksi data penjualan produk di PT. Orindo Alam Ayu dapat menghasilkan estimasi penjualan untuk 5 tahun mendatang yang ditunjukkan pada Tabel 4.12. Berikut contoh perhitungan estimasi penjualan produk untuk tahun 2018.

$$\begin{aligned} Y &= 4448602,273 + 28124166,91 X \\ &= 4448602,273 + 28124166,91 (5) \\ &= 50367178,27 \end{aligned}$$

Tabel 4.12

Estimasi Penjualan produk pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Penjualan Produk (produk)
2018	50.367.178
2019	54.815.781
2020	59.264.383
2021	63.712.985
2022	68.161.587

Berdasarkan Tabel 4.12, dapat diketahui estimasi penjualan produk pada tahun 2018 adalah sebesar 50.367.178 produk. Sedangkan pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar 54.815.781 produk dan 59.264.383 produk. Estimasi penjualan produk pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar 63.712.985 produk dan 68.161.587 produk.

#### 4.3.5 Estimasi Jumlah Jam Lembur

Pada Tabel 4.13, dapat diketahui estimasi penjualan produk pada tahun 2018-2022. Dapat diketahui kapasitas produksi perusahaan dengan menggunakan 4 buah mesin *labeling* A dan 3 buah mesin *labeling* B, dan dengan 8 jam kerja normal adalah sebesar 46.765.215 produk.

Tabel 4.13

Estimasi Penjualan Produk pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Penjualan Produk(produk)	Kapasitas Produksi Perusahaan (produk)	Kekurangan Produk
2018	50.367.178	46.765.215	3.601.963
2019	54.815.781	46.765.215	8.050.566
2020	59.264.383	46.765.215	12.499.168
2021	63.712.985	46.765.215	16.947.770
2022	68.161.587	46.765.215	21.396.372

Pada Tabel 4.13, diketahui kekurangan produksi perusahaan untuk memenuhi target perusahaan pada tahun 2018 adalah sebesar 3.601.963 produk. Sedangkan pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar 8.050.566 produk dan 12.499.168 produk. Sedangkan kekurangan produksi perusahaan pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar 16.947.770 produk dan 21.396.372 produk.

Maka dari itu, untuk memenuhi target produksi, perusahaan memberlakukan jam kerja lembur untuk karyawan. Berikut merupakan perhitungan estimasi jam lembur untuk karyawan perusahaan adalah:

Tabel 4.14

Estimasi Jumlah Jam Lembur pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Penjualan Produk(produk)	Kapasitas Produksi Perusahaan (produk)	Kekurangan (produk)	Kebutuhan Jam Lembur (jam/tahun)
2018	50.367.178	46.765.215	3.601.963	185
2019	54.815.781	46.765.215	8.050.566	413
2020	59.264.383	46.765.215	12.499.168	641
2021	63.712.985	46.765.215	16.947.770	870
2022	68.161.587	46.765.215	21.396.372	1098

Dalam satu tahun, terdapat 300 hari kerja dan dalam satu hari terdapat 8 jam kerja. Sehingga dalam satu tahun terdapat 2400 jam/tahun. Kapasitas produksi perusahaan adalah sebesar 46.765.215 produk/tahun, sehingga perjam perusahaan dapat memproduksi sebesar  $46.765.215 \text{ produk/tahun} \div 2400 \text{ jam/tahun} = 19.486 \text{ produk/jam}$ . Untuk target penjualan tahun 2018, memiliki kekurangan produksi sebesar 3.601.963 produk. Sehingga dapat diketahui kebutuhan jam lembur untuk tahun 2018 adalah sebesar  $3.601.963 \text{ produk} \div 19.486 \text{ produk/jam} = 185 \text{ jam/tahun}$ . Untuk proses perhitungan jam lembur di tahun 2019-2022 sama dengan proses perhitungan jam lembur di tahun 2018.



Pada Tabel 4.14, dapat diketahui kebutuhan jam lembur yang dibutuhkan oleh perusahaan pada tahun 2018 adalah 185 jam/tahun. Untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar 413 jam/tahun dan 641 jam/tahun. Sedangkan untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar 870 jam/tahun dan 1098 jam/tahun.

#### 4.3.6 Analisis Aspek Finansial

Analisis aspek finansial digunakan untuk menganalisis kelayakan alternatif keputusan pemilihan alternatif mesin *labeling* dari segi ekonomi. Data yang digunakan berdasarkan data dari Tabel 4.3 berisi tentang data mesin *labeling*. Berikut merupakan analisis serta pembahasan dari masing-masing alternatif yang telah dipilih.

##### 4.3.6.1 Biaya Operasional Mesin *Labeling*

Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan selama penggunaan mesin *labeling*. Biaya operasional ini diproyeksikan berdasarkan data yang sudah pernah dikeluarkan oleh perusahaan pada tahun-tahun sebelumnya dengan menggunakan metode regresi linier. Hal ini dikarenakan dalam proyeksi biaya operasional tidak terdapat faktor lain yang mempengaruhi hasil dari proyeksi selain waktu atau tahun periode. Selain itu, metode tersebut digunakan karena pengiriman produk cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun yang berdampak pada pengeluaran biaya operasional yang meningkat pula untuk dapat mengimbangi kebutuhan kegiatan operasional perusahaan. Berdasarkan perhitungan analisis teknis di atas, dapat diketahui bahwa alternatif investasi mesin yang dipilih adalah beli mesin A dan mesin B. Biaya operasional tersebut meliputi biaya pengeluaran listrik, biaya tinta dan *cleaning*, biaya gaji operasional dan biaya perawatan mesin.

##### 4.3.6.1.1 Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning*

Tinta dan *cleaning* pada mesin *labeling*, digunakan untuk mencetak *label* pada produk Oriflame. Pada Tabel 4.15, dapat diketahui data pengeluaran biaya tinta dan *cleaning* dari tahun 2014 sampai tahun 2016.



Tabel 4.15

Data Biaya Pengeluaran Tinta dan *Cleaning*

Tahun	Periode (x)	Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> /tahun (Rp)	$x^2$	Xy
2014	1	8.703.510	1	8.703.510
2015	2	9.138.685	4	18.277.370
2016	3	9.595.619	9	28.786.858
TOTAL	6	27.437.814	14	55.767.737

Sumber: PT. Orindo Alam Ayu

Berdasarkan data pada Tabel 4.15, biaya tinta dan *cleaning* setiap tahun sudah sesuai dengan produksi perusahaan. Hasil proyeksi estimasi biaya tinta dan *cleaning* dengan menggunakan regresi linier selama umur ekonomis mesin adalah sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(3).(55767737) - (6).(27437814)}{(3).(14) - 6^2} = 446054,86$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{27437814 - (446054,86 \times 6)}{3} = 8253828,2$$

$$Y = 446054,86 + 8253828,2 X$$

Hasil dari proyeksi pendapatan biaya tinta dan *cleaning* dapat menghasilkan estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk 5 tahun mendatang yang ditunjukkan pada Tabel 4.16. Berikut contoh perhitungan estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk tahun 2018.

$$\begin{aligned} Y &= 446054,86 + 8253828,2 X \\ &= 446054,86 + 8253828,2 (5) \\ &= \text{Rp } 10.484.103 \end{aligned}$$

Tabel 4.16

Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> /mesin (Rp)
2018	10.484.103
2019	10.930.157
2020	11.376.212
2021	11.822.267
2022	12.268.322

Berdasarkan Tabel 4.16, dapat diketahui estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk mesin baru pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 10.484.103,00. Sedangkan pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 10.930.157,00 dan Rp 11.376.212,00. Estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk mesin baru pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 11.822.267,00 dan Rp 12.268.322,00.

Setelah diketahui estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk masing-masing alternatif mesin, selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya tinta dan *cleaning* berdasarkan dengan kebutuhan mesin yang telah dihitung sebelumnya.

# 1. Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* Beli Mesin A

Tabel 4.17

Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* Beli Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Kebutuhan Mesin	Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> Mesin A (Rp)
2018	10.484.103	4	41.936.410
2019	10.930.157	4	43.720.629
2020	11.376.212	4	45.504.849
2021	11.822.267	4	47.289.068
2022	12.268.322	4	49.073.288

Berdasarkan Tabel 4.17, dapat diketahui estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk beli mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 41.936.410,00. Sedangkan biaya tinta dan *cleaning* untuk beli mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 43.720.629,00 dan Rp 45.504.849,00. Estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk beli mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 47.289.068,00 dan Rp 49.073.288,00.

# 2. Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* Sewa Mesin A

Tabel 4.18

Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* Sewa Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Kebutuhan Mesin	Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> Mesin A (Rp)
2018	10.484.103	4	41.936.410
2019	10.930.157	4	43.720.629
2020	11.376.212	4	45.504.849
2021	11.822.267	4	47.289.068
2022	12.268.322	4	49.073.288

Berdasarkan Tabel 4.18, dapat diketahui estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk sewa mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 41.936.410,00. Sedangkan biaya tinta dan *cleaning* untuk sewa mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 43.720.629,00 dan Rp 45.504.849,00. Estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk sewa mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 47.289.068,00 dan Rp 49.073.288,00.

### 3. Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* Mesin B

Tabel 4.19

Estimasi Biaya Tinta dan *Cleaning* Mesin B

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Kebutuhan Mesin	Estimasi Biaya Tinta dan <i>Cleaning</i> Mesin B (Rp)
2018	10.484.103	3	31.452.307
2019	10.930.157	3	32.790.472
2020	11.376.212	3	34.128.637
2021	11.822.267	3	35.466.801
2022	12.268.322	3	36.804.966

Berdasarkan Tabel 4.19, dapat diketahui estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk mesin B pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 31.452.307,00. Sedangkan biaya tinta dan *cleaning* untuk mesin B pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 32.790.472,00 dan Rp 34.128.637,00. Estimasi biaya tinta dan *cleaning* untuk mesin B pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 35.466.801,00 dan Rp 36.804.966,00.

#### 4.3.6.1.2 Estimasi Biaya Pengeluaran Listrik

Kebutuhan listrik untuk melakukan produksi *labeling* pada mesin *labeling* A dalam satu hari adalah konstan sebesar 24 kwh/mesin dan pada mesin *labeling* B dalam satu hari adalah konstan sebesar 64 kwh/mesin. Listrik dipasok dari Pembangkit Listrik Negara (PLN) untuk melakukan kegiatan produksi selama 8 jam sehari. Sesuai dengan keputusan pemerintah, tarif dasar listrik mulai bulan per tanggal 1 September 2014 sebesar Rp. 1200,00 per kwh. Harga tersebut akan mengalami kenaikan secara bertahap sebesar 12% tiap tahunnya. Hasil proyeksi estimasi biaya listrik untuk periode tahun 2018-2022 dapat dilihat pada Tabel 4.20 dan Tabel 4.21.

Tabel 4.20

Estimasi Biaya Listrik Mesin A pada Tahun 2018-2022

Tahun	Harga (Rp)/Kwh	Kebutuhan Daya(Kwh)	Nominal(Rp)
2018	1.888	24	13.593.600
2019	2.155	24	15.516.000
2020	2.369	24	17.056.800
2021	2.653	24	19.101.600
2022	2.971	24	21.391.200

Berdasarkan Tabel 4.20, dapat diketahui estimasi biaya listrik mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 13.593.600,00. Sedangkan biaya listrik untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 15.516.000,00 dan Rp 17.056.000,00. Estimasi biaya listrik untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 19.101.600,00 dan Rp 21.391.200,00.

Tabel 4.21

Estimasi Biaya Listrik Mesin B pada Tahun 2018-2022

Tahun	Harga (Rp)/Kwh	Kebutuhan Daya(Kwh)	Nominal(Rp)
2018	1.888	64	36.249.600
2019	2.155	64	41.376.000
2020	2.369	64	45.484.800
2021	2.653	64	50.937.600
2022	2.971	64	57.043.200

Berdasarkan Tabel 4.21, dapat diketahui estimasi biaya listrik mesin B pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 36.249.600,00. Sedangkan biaya listrik untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 41.376.000,00 dan Rp 45.484.000,00. Estimasi biaya listrik untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 50.937.600,00 dan Rp 57.043.200,00.

Setelah diketahui estimasi biaya listrik untuk masing-masing alternatif mesin, selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya listrik berdasarkan dengan kebutuhan mesin yang telah dihitung sebelumnya.

#### 1. Estimasi Biaya Listrik Beli Mesin A

Tabel 4.22

Estimasi Biaya Listrik Beli Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya Listrik (Rp)	Kebutuhan Mesin	Estimasi Biaya Listrik Mesin A (Rp)	Estimasi Biaya Lembur Listrik Mesin A (Rp)	Total Estimasi Biaya Listrik (Rp)
2018	13.593.600	4	54.374.400	349.280	54.723.680
2019	15.516.000	4	62.064.000	890.015	62.954.015
2020	17.056.800	4	68.227.200	1.518.529	69.745.729
2021	19.101.600	4	76.406.400	2.308.110	78.714.510
2022	21.391.200	4	85.564.800	3.262.158	88.826.958

Berdasarkan Tabel 4.22, dapat diketahui estimasi total biaya listrik untuk mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 54.723.680,00. Sedangkan total biaya listrik untuk mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 62.954.015,00 dan Rp 69.745.729,00. Estimasi total biaya listrik untuk mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 78.714.510,00 dan Rp 88.826.958,00.

## 2. Estimasi Biaya Listrik Sewa Mesin A

Tabel 4.23

Estimasi Biaya Listrik Sewa Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya Listrik (Rp)	Kebutuhan Mesin	Estimasi Biaya Listrik Mesin A (Rp)	Estimasi Biaya Lembur Listrik Mesin A (Rp)	Total Estimasi Biaya Listrik (Rp)
2018	13.593.600	4	54.374.400	349.280	54.723.680
2019	15.516.000	4	62.064.000	890.015	62.954.015
2020	17.056.800	4	68.227.200	1.518.529	69.745.729
2021	19.101.600	4	76.406.400	2.308.110	78.714.510
2022	21.391.200	4	85.564.800	3.262.158	88.826.958

Berdasarkan Tabel 4.23, dapat diketahui estimasi total biaya listrik untuk mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 54.723.680,00. Sedangkan total biaya listrik untuk mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 62.954.015,00 dan Rp 69.745.729,00. Estimasi total biaya listrik untuk mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 78.714.510,00 dan Rp 88.826.958,00.

## 3. Estimasi Biaya Listrik Mesin B

Tabel 4.24

Estimasi Biaya Listrik Mesin B

Tahun	Estimasi Biaya Listrik (Rp)	Kebutuhan Mesin	Estimasi Biaya Listrik Mesin B (Rp)	Estimasi Biaya Lembur Listrik Mesin B (Rp)	Total Estimasi Biaya Listrik (Rp)
2018	36.249.600	3	108.748.800	349.280	109.098.080
2019	41.376.000	3	124.128.000	890.015	125.018.015
2020	45.484.800	3	136.454.400	1.518.529	137.972.929
2021	50.937.600	3	152.812.800	2.308.110	155.120.910
2022	57.043.200	3	171.129.600	3.262.158	174.391.758

Berdasarkan Tabel 4.24, dapat diketahui total estimasi biaya listrik untuk mesin B pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 109.098.080,00. Sedangkan total biaya listrik untuk mesin B pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 125.018.015,00 dan Rp 137.972.929,00. Estimasi total biaya listrik untuk mesin B pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 155.120.910,00 dan Rp 174.391.758,00.

### 4.3.6.1.3 Biaya Gaji Operator

Gaji operator mesin *labeling* setiap tahunnya mengikuti kenaikan Upah Minimum Rakyat (UMR) dari pemerintah. Pada setiap mesin *labeling* memerlukan dua operator. Setelah dilakukan perhitungan penambahan mesin, dibutuhkan 4 mesin *labeling* A, baik sewa maupun beli dan 4 mesin *labeling* B. Sehingga jika terdapat delapan mesin *labeling*, berarti terdapat 16 operator, yaitu 8 operator untuk masing-masing mesin A dan 6 operator



untuk mesin B. Tabel 4.25, merupakan data pengeluaran biaya gaji satu orang operator dari tahun 2014 sampai tahun 2016 untuk operator.

Tabel 4.25

Data Pengeluaran Biaya Gaji Satu Orang Operator

Tahun	Biaya Gaji Operator /tahun (Rp)
2014	26.400.000
2015	32.400.000
2016	37.200.000
TOTAL	96.000.000

Sumber: PT. Orindo Alam Ayu

Biaya gaji operator diproyeksikan selama umur ekonomis mesin *labeling* yaitu lima tahun, dengan menggunakan metode regresi linier. Persamaan yang dihasilkan sebagai berikut.

$$Y = 54.000.000 + 21.200.000 X$$

Pada Tabel 4.26 dapat dilihat hasil proyeksi estimasi biaya gaji operator untuk mesin A dan Tabel 4.27 merupakan hasil proyeksi estimasi biaya gaji operator untuk mesin B pada periode tahun 2018-2022 dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Estimasi biaya gaji operator tahun 2018} &= 54.000.000 + 21.200.000 X \\ &= 54.000.000 + 21.200.000 (5) \\ &= \text{Rp } 48.200.000 \end{aligned}$$

Tabel 4.26

Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin A pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)
2018	48.200.000
2019	53.600.000
2020	59.000.000
2021	64.400.000
2022	69.800.000

Berdasarkan Tabel 4.26, dapat diketahui estimasi biaya gaji operator mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 48.200.000,00. Sedangkan estimasi biaya gaji operator mesin A untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 53.600.000,00 dan Rp 59.000.000,00. estimasi biaya gaji operator mesin A untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 64.400.000,00 dan Rp 69.800.000,00.

Tabel 4.27

Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)
2018	48.200.000
2019	53.600.000
2020	59.000.000
2021	64.400.000
2022	69.800.000



Berdasarkan Tabel 4.27, dapat diketahui estimasi biaya gaji operator mesin B pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 48.200.000,00. Sedangkan estimasi biaya gaji operator mesin B untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 53.600.000,00 dan Rp 59.000.000,00. estimasi biaya gaji operator mesin B untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 64.400.000,00 dan Rp 69.800.000,00.

Setelah diketahui estimasi biaya gaji operator untuk masing-masing alternatif mesin, selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya gaji operator berdasarkan dengan kebutuhan mesin yang telah dihitung sebelumnya.

#### 1. Estimasi Biaya Gaji Operator Beli Mesin A

Tabel 4.28

Estimasi Biaya Gaji Operator Beli Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Jumlah Operator	Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin A (Rp)	Estimasi Biaya Lembur Gaji Operator Mesin A (Rp)	Total Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin A (Rp)
2018	48.200.000	8	385.600.000	29.723.333	415.323.333
2019	53.600.000	8	428.800.000	73.789.333	502.589.333
2020	59.000.000	8	472.000.000	126.063.333	598.063.333
2021	64.400.000	8	515.200.000	186.760.000	701.960.000
2022	69.800.000	8	558.400.000	255.468.000	813.868.000

Berdasarkan Tabel 4.28, dapat diketahui total estimasi biaya gaji operator untuk beli mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 415.323.333,00. Sedangkan total biaya gaji operator untuk beli mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 502.589.333,00 dan Rp 598.063.333,00. Estimasi biaya gaji operator untuk beli mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 701.960.000,00 dan Rp 813.868.000,00.

#### 2. Estimasi Biaya Gaji Operator Sewa Mesin A

Tabel 4.29

Estimasi Biaya Gaji Operator Sewa Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Jumlah Operator	Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin A (Rp)	Estimasi Biaya Lembur Gaji Operator Mesin A (Rp)	Total Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin A (Rp)
2018	48.200.000	8	385.600.000	29.723.333	415.323.333
2019	53.600.000	8	428.800.000	73.789.333	502.589.333
2020	59.000.000	8	472.000.000	126.063.333	598.063.333
2021	64.400.000	8	515.200.000	186.760.000	701.960.000
2022	69.800.000	8	558.400.000	255.468.000	813.868.000

Berdasarkan Tabel 4.29, dapat diketahui total estimasi biaya gaji operator untuk sewa mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 415.323.333,00. Sedangkan total biaya gaji operator untuk sewa mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp

502.589.333,00 dan Rp 598.063.333,00. Estimasi biaya gaji operator untuk sewa mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 701.960.000,00 dan Rp 813.868.000,00.

### 3. Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B

Tabel 4.30

Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Jumlah Operator	Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B (Rp)	Estimasi Biaya Lembur Gaji Operator Mesin B (Rp)	Total Estimasi Biaya Gaji Operator Mesin B (Rp)
2018	48.200.000	6	289.200.000	22.292.500	311.492.500
2019	53.600.000	6	321.600.000	55.342.000	376.942.000
2020	59.000.000	6	354.000.000	94.547.500	448.547.500
2021	64.400.000	6	386.400.000	140.070.000	526.470.000
2022	69.800.000	6	418.800.000	191.601.000	610.401.000

Berdasarkan Tabel 4.30, dapat diketahui total estimasi biaya gaji operator untuk mesin B pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 311.492.500,00. Sedangkan total biaya gaji operator untuk mesin B pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 376.942.000,00 dan Rp 448.547.500,00. Estimasi biaya gaji operator untuk mesin B pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 526.470.000,00 dan Rp 610.401.000,00.

#### 4.3.6.1.4 Biaya Perawatan Mesin

*Service* rutin untuk kedua mesin *labeling* dilakukan selama 3 bulan sekali. Dimana setiap kali *service* biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp 500.000/mesin untuk tahun 2014 dan berdasarkan data *histories* perusahaan, untuk biaya perawatan mesin diasumsikan naik sebesar 10% tiap tahunnya. Untuk biaya perawatan mesin Tabel 4.31, merupakan data pengeluaran biaya perawatan mesin dari tahun 2014 sampai tahun 2016.

Tabel 4.31

Data Pengeluaran Perawatan Mesin

Tahun	Biaya Perawatan Mesin/tahun (Rp)
2014	2.000.000
2015	2.200.000
2016	2.420.000
TOTAL	6.620.000

Sumber: PT. Orindo Alam Ayu

Untuk alternatif beli mesin baru di PT Orindo Alam Ayu, biaya perawatan rutin sepenuhnya ditanggung oleh perusahaan. Sedangkan untuk alternatif sewa mesin besarnya biaya perawatan rutin semua ditanggung oleh pihak penyedia mesin. Hasil proyeksi estimasi biaya perawatan mesin untuk periode tahun 2018-2022 dapat dilihat pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32

Estimasi Biaya Perawatan Mesin pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)
2018	2.662.000
2019	2.928.200
2020	3.221.020
2021	3.543.122
2022	3.897.434

Berdasarkan Tabel 4.32, dapat diketahui estimasi biaya perawatan pembelian mesin baru pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 2.662.000,00. Sedangkan biaya perawatan pembelian mesin baru untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 2.928.200,00 dan Rp 3.221.020,00. Estimasi biaya perawatan pembelian mesin baru untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 3.543.122,00 dan Rp 3.897.434,00.

Setelah diketahui estimasi biaya perawatan mesin untuk masing-masing alternatif mesin, selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi biaya perawatan mesin berdasarkan dengan kebutuhan mesin yang telah dihitung sebelumnya.

#### 1. Estimasi Biaya Perawatan Beli Mesin A

Tabel 4.33

Estimasi Biaya Perawatan Beli Mesin A

Tahun	Estimasi Biaya (Rp)	Jumlah Mesin	Estimasi Biaya Perawatan Mesin A (Rp)
2018	2.662.000	4	10.648.000
2019	2.928.200	4	11.712.800
2020	3.221.020	4	12.884.080
2021	3.543.122	4	14.172.488
2022	3.897.434	4	15.589.737

Berdasarkan Tabel 4.33, dapat diketahui estimasi biaya perawatan beli mesin A pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 10.648.000,00. Sedangkan biaya perawatan beli mesin A pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 11.712.800,00 dan Rp 12.884.080,00. Estimasi biaya perawatan beli mesin A pada tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 14.172.488,00 dan Rp 15.589.737,00.

#### 4.3.6.1.5 Pendapatan Perusahaan

Pendapatan perusahaan PT. Orindo Alam Ayu didapat dari penjualan produk Oriflame di Indonesia. Sebelum melakukan perhitungan estimasi pendapatan perusahaan, dapat diketahui pada Tabel 4.34 merupakan pendapatan perusahaan dari tahun 2014 sampai tahun 2016.

Tabel 4.34  
Pendapatan Perusahaan pada Tahun 2014-2016

Tahun	Pendapatan Perusahaan (Rp)
2014	1.000.000.000
2015	1.200.000.000
2016	1.500.000.000
TOTAL	3.700.000.000

Sumber: PT. Orindo Alam Ayu

Biaya pendapatan perusahaan diproyeksikan selama umur ekonomis mesin *labeling* yaitu lima tahun, dengan menggunakan metode regresi linier. Persamaan yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$Y = 250.000.000 + 733.333.333,3 X$$

Pada Tabel 4.35 dapat dilihat hasil proyeksi estimasi biaya pendapatan perusahaan untuk periode tahun 2018-2022 dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi biaya pendapatan perusahaan tahun 2018} &= 250.000.000 + 733.333.333,3 X \\
 &= 250.000.000 + 733.333.333,3 (5) \\
 &= \text{Rp } 1.983.333.333
 \end{aligned}$$

Tabel 4.35  
Estimasi Pendapatan Perusahaan pada Tahun 2018-2022

Tahun	Estimasi Pendapatan Perusahaan (Rp)	Estimasi Penjualan Produk(produk)
2018	1.983.333.333	53.655.309
2019	2.233.333.333	59.513.110
2020	2.483.333.333	65.370.911
2021	2.733.333.333	71.228.712
2022	2.983.333.333	77.086.513

Berdasarkan Tabel 4.35, dapat diketahui estimasi pendapatan perusahaan pada tahun 2018 adalah sebesar Rp 1.983.333.333,00. Sedangkan estimasi pendapatan perusahaan untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 2.233.333.333,00 dan Rp 2.483.333.333,00. Estimasi pendapatan perusahaan untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 2.733.333.333,00 dan Rp 2.983.333.333,00.

#### 4.3.6.1.6 Pajak

Berdasarkan perhitungan pendapatan perusahaan, omset PT. Orindo Alam Ayu melebihi Rp. 632.000.000,00. Sehingga, perhitungan Pajak Penghasilan (PPh) untuk tahun 2018-2022 adalah berdasarkan Undang-Undang Nomor 46 Tahun 2013 tentang PPh atas penghasilan dari usaha yang diterima wajib pajak dengan bruto tertentu. Berdasarkan Undang-Undang tersebut, pajak yang dikenakan adalah sebesar 12,5% dari pendapatan

perusahaan. Tabel 4.36 merupakan hasil proyeksi estimasi pajak untuk periode tahun 2018-2022.

Tabel 4.36

Estimasi Pajak Pendapatan Perusahaan pada Tahun 2018-2022

Tahun	Pendapatan	Tarif Pajak	Pajak (Rp)
2018	1.983.333.333	12,50%	247.916.667
2019	2.233.333.333	12,50%	279.166.667
2020	2.483.333.333	12,50%	310.416.667
2021	2.733.333.333	12,50%	341.666.667
2022	2.983.333.333	12,50%	372.916.667

Berdasarkan Tabel 4.36, dapat diketahui pajak pendapatan untuk tahun 2018 adalah sebesar Rp 247.916.667,00. Sedangkan pajak pendapatan untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 279.166.667,00 dan Rp 310.416.667,00. Pajak pendapatan untuk tahun 2021 dan 2022 adalah sebesar Rp 341.666.667,00 dan Rp 372.916.667,00.

#### 4.3.6.1.7 Biaya Depresiasi

Depresiasi bertujuan untuk mengalokasikan harga perolehan aktiva tetap selama masa manfaatnya dengan cara yang rasional dan sistematis, yang disebabkan adanya penurunan nilai dari aktiva tetap tersebut. Berdasarkan diskusi dengan perusahaan, diketahui nilai sisa mesin *labeling* adalah sebesar Rp 17.500.000,00 sehingga, memiliki nilai depresiasi sebesar 8,31% pertahun. Metode depresiasi yang digunakan adalah metode *straight line*, dikarenakan biaya depresiasi mesin pertahunnya bernilai sama. Harga pembelian mesin A diketahui sebesar Rp 43.900.000,00. Berikut merupakan contoh perhitungan depresiasi menggunakan metode *straight line*.

$$\begin{aligned}
 D_t &= \frac{P-S}{N} \\
 &= \frac{43.900.000 - 17.500.000}{5} \\
 &= 5.280.000
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui nilai depresiasi untuk mesin A adalah sebesar Rp 5.280.000,00. Sehingga untuk nilai buku pada tahun pertama, adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 BV_t &= P - tD_t \\
 BV_1 &= 43.900.000 - 1 \times 5.280.000 \\
 &= 38.620.000
 \end{aligned}$$



Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui nilai buku untuk periode pertama adalah sebesar Rp 38.620.000,00. Pada Tabel 4.37, merupakan hasil dari perhitungan depresiasi mesin dan nilai buku mesin.

Tabel 4.37  
Depresiasi Mesin

Periode	Tahun	Depresiasi	Nilai Buku
0	2017	0	43.900.000
1	2018	5.280.000	38.620.000
2	2019	5.280.000	33.340.000
3	2020	5.280.000	28.060.000
4	2021	5.280.000	22.780.000
5	2022	5.280.000	17.500.000

Berdasarkan Tabel 4.37, dapat diketahui nilai buku mesin pada periode pertama adalah sebesar Rp 38.620.000,00. Sedangkan nilai buku mesin pada periode kedua dan ketiga adalah sebesar Rp 33.340.000,00 dan Rp 28.060.000,00. Nilai buku mesin pada periode keempat dan kelima adalah sebesar Rp 22.780.000,00 dan Rp 17.500.000,00.

#### 4.3.6.2 Aliran Kas

Berikut merupakan aliran kas PT. Orindo Alam Ayu setelah dilakukan investasi mesin.

##### 1. Aliran Kas Beli Mesin A

Pada Tabel 4.38 menunjukkan aliran kas untuk alternatif beli mesin A yang dihitung selama lima tahun ke depan, dengan tahun pertama adalah tahun 2018 dan tahun kelima adalah tahun 2022. Tahun 2017 dihitung sebagai tahun ke nol dimana perusahaan mengeluarkan investasi awal sebesar Rp 43.900.000,00 untuk biaya pembelian mesin A. Untuk nilai sisa pada tahun 2022, adalah sebesar Rp 17.500.000,00 berdasarkan diskusi dengan perusahaan.

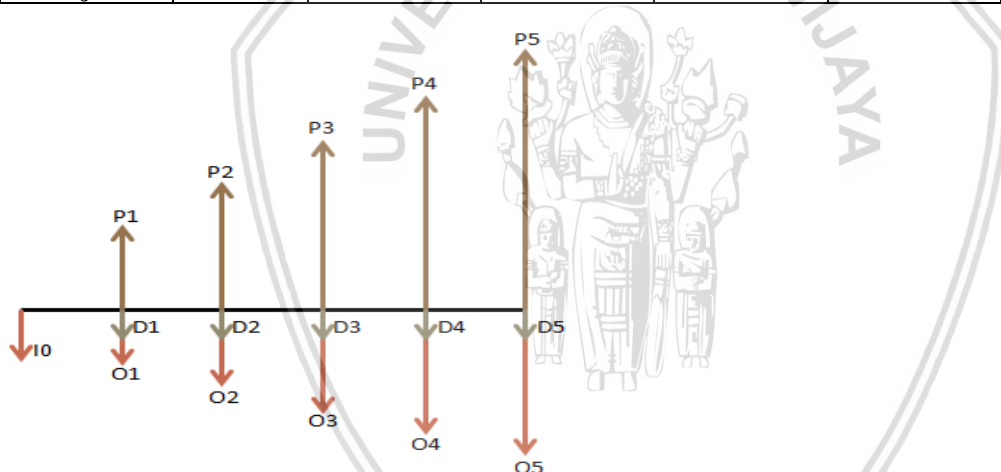
Pada Gambar 4.8 menginterpretasikan mengenai aliran kas alternatif investasi beli mesin A. Dimana investasi awal (I) merupakan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-0, biaya operasional (O) merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan setiap tahun dan dari tahun ke tahunnya mengalami peningkatan yang semakin besar, biaya depresiasi (D) merupakan biaya yang dibebankan sama di setiap periodenya, dan pendapatan (P) digambarkan meningkat dari tahun ke tahunnya.

Tabel 4.38  
Aliran Kas Alternatif Investasi Beli Mesin A

Uraian	Tahun					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Pendapatan		1.983.333.333	2.233.333.333	2.483.333.333	2.733.333.333	2.983.333.333
Nilai Sisa		-	-	-	-	17.500.000



Uraian	Tahun					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Total Cash Inflow</b>		1.983.333.333	2.233.333.333	2.483.333.333	2.733.333.333	3.000.833.333
Investasi Awal	43.900.000	-	-	-	-	-
Biaya Listrik		54.725.568	62.956.170	69.748.098	78.717.163	88.829.929
Biaya Gaji Operator		726.815.833	879.531.333	1.046.610.833	1.228.430.000	1.424.269.000
Biaya Perawatan Mesin		10.648.000	11.712.800	12.884.080	14.172.488	15.589.737
Biaya Tinta dan Cleaning		73.388.717	76.511.101	79.633.486	82.755.870	85.878.254
Depresiasi		5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000
<b>Total Cash Outflow</b>		870.858.119	1.035.991.405	1.214.156.497	1.409.355.520	1.619.846.919
<b>Laba Perusahaan</b>		1.112.475.215	1.197.341.929	1.269.176.837	1.323.977.813	1.380.986.414
<b>Pajak</b>		247.916.667	279.166.667	310.416.667	341.666.667	372.916.667
<b>Laba Setelah Pajak</b>		864.558.548	918.175.262	958.760.170	982.311.146	1.008.069.747



Gambar 4.8 Diagram alir kas alternatif investasi beli mesin a

Berdasarkan Tabel 4.38 aliran kas alternatif investasi beli mesin A untuk tahun 2017-2021, dapat dilihat bahwa keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan meningkat setiap tahunnya. Untuk tahun pertama, perusahaan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 864.558.548,00 dan mengalami peningkatan untuk tahun-tahun berikutnya yaitu sebesar Rp 918.175.262, Rp 958.760.170,00 dan untuk tahun keempat dan kelima mendapatkan keuntungan sebesar Rp 982.311.146,00 dan Rp 1.008.069.747,00.

## 2. Aliran Kas Sewa Mesin A

Pada tabel 4.39 menunjukkan aliran kas untuk alternatif sewa mesin A yang dihitung selama lima tahun ke depan, dengan tahun pertama adalah tahun 2018 dan tahun kelima adalah tahun 2022. Tahun 2017 dihitung sebagai tahun ke nol dimana perusahaan

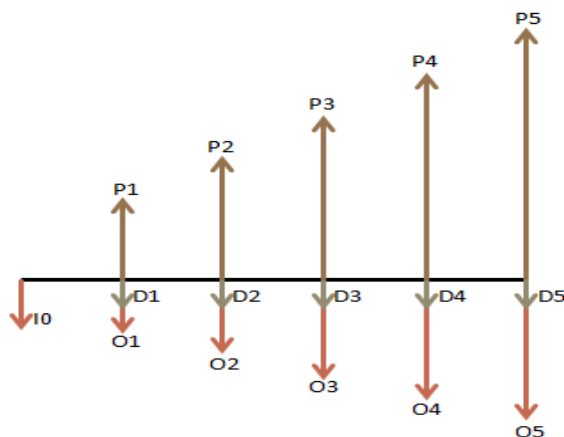
mengeluarkan investasi awal sebesar Rp 47.000.000,00 untuk biaya sewa sebuah mesin A selama 5 tahun.

Pada Gambar 4.9 menginterpretasikan mengenai aliran kas alternatif investasi sewa mesin A. Dimana investasi awal (I) merupakan biaya yang dikeluarkan pada tahun ke-0, biaya operasional (O) merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan setiap tahun dan dari tahun ke tahunnya mengalami peningkatan yang semakin besar, biaya depresiasi (D) merupakan biaya yang dibebankan sama di setiap periodenya, dan pendapatan (P) digambarkan meningkat dari tahun ke tahunnya.

Tabel 4.39

Aliran Kas Alternatif Investasi Sewa Mesin A

Uraian	Tahun					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Pendapatan		1.983.333.333	2.233.333.333	2.483.333.333	2.733.333.333	2.983.333.333
<b>Total Cash Inflow</b>		1.983.333.333	2.233.333.333	2.483.333.333	2.733.333.333	2.983.333.333
Investasi Awal	47.000.000	-	-	-	-	-
Biaya Listrik		54.725.568	62.956.170	69.748.098	78.717.163	88.829.929
Biaya Gaji Operator		726.815.833	879.531.333	1.046.610.833	1.228.430.000	1.424.269.000
Biaya Perawatan Mesin		7.986.000	8.784.600	9.663.060	10.629.366	11.692.303
Biaya Tinta dan Cleaning		73.388.717	76.511.101	79.633.486	82.755.870	85.878.254
Depresiasi		5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000	5.280.000
<b>Total Cash Outflow</b>		868.196.119	1.033.063.205	1.210.935.477	1.405.812.398	1.615.949.485
<b>Laba Perusahaan</b>		1.115.137.215	1.200.270.129	1.272.397.857	1.327.520.935	1.367.383.848
<b>Pajak</b>		247.916.667	279.166.667	310.416.667	341.666.667	372.916.667
<b>Laba Setelah Pajak</b>		867.220.548	921.103.462	961.981.190	985.854.268	994.467.182



Gambar 4.9 Diagram alir kas alternatif investasi sewa mesin a

Berdasarkan tabel 4.39 aliran kas alternatif investasi sewa mesin A untuk tahun 2018-2022, dapat dilihat bahwa keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan meningkat setiap tahunnya. Untuk tahun pertama, perusahaan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 867.220.548,00 dan mengalami peningkatan untuk tahun-tahun berikutnya yaitu sebesar Rp 921.103.462, Rp 961.981.190,00 dan untuk tahun keempat dan kelima mendapatkan keuntungan sebesar Rp 985.854.268,00 dan Rp 994.467.182,00.

#### 4.3.6.3 Perhitungan *Net Present Value* (NPV)

Metode *Net Present Value* (NPV) digunakan untuk menghitung nilai bersih waktu sekarang dari pengeluaran dan penerimaan pada tingkat bunga yang sudah ditentukan. Besar prosentase bagi hasil yang ditetapkan oleh Bank Indonesia mulai bulan Januari 2017 adalah sebesar 4,75%.

##### 1. Perhitungan *Net Present Value* Alternatif Investasi Beli Mesin A

Pada Tabel 4.40 merupakan hasil perhitungan *net present value* alternatif investasi beli mesin A.

Tabel 4.40

Hasil Perhitungan *Net Present Value* Alternatif Investasi Beli Mesin A

Tahun	Tahun ke-	Laba Setelah Pajak (Rp)	Depresiasi	<i>Proceed</i>	<i>Present Value</i> (Rp)
2017	0	-	-	-	-43.900.000
2018	1	864.558.548	5.280.000	869.838.548	830.394.795
2019	2	918.175.262	5.280.000	923.455.262	841.604.012
2020	3	958.760.170	5.280.000	964.040.170	838.750.970
2021	4	982.311.146	5.280.000	987.591.146	820.277.995
2022	5	1.008.069.747	5.280.000	1.013.349.747	803.506.150
<b><i>Net Present Value</i></b>					4.090.633.923

Berdasarkan Tabel 4.40, dapat diketahui nilai *present value* untuk tahun 2018 adalah sebesar Rp 830.394.795,00. Kemudian untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 841.604.012,00 dan Rp 838.750.970,00. Untuk tahun 2021 dan 2022, nilai *present value* sebesar Rp 820.277.995,00 dan Rp 803.506.150,00. Sehingga nilai *net present value* laba setelah pajak adalah sebesar 4.090.633.923,00 (bernilai positif). Hal tersebut berarti menunjukkan bahwa investasi mesin *labeling* layak dilakukan.

##### 2. Perhitungan *Net Present Value* Alternatif Investasi Sewa Mesin A

Pada Tabel 4.41 merupakan hasil perhitungan *net present value* alternatif investasi sewa mesin A.

Tabel 4.41

Hasil Perhitungan *Net Present Value* Alternatif Investasi Sewa Mesin A

Tahun	Tahun ke-	Laba Setelah Pajak (Rp)	Depresiasi	<i>Proceed</i>	<i>Present Value</i> (Rp)
2017	0	-	-	-	-47.000.000
2018	1	867.220.548	5.280.000	872.500.548	832.936.084
2019	2	921.103.462	5.280.000	926.383.462	844.272.668
2020	3	961.981.190	5.280.000	967.261.190	841.553.378
2021	4	985.854.268	5.280.000	991.134.268	823.220.858
2022	5	994.467.182	5.280.000	999.747.182	792.720.392
<b><i>Net Present Value</i></b>					4.087.703.380

Berdasarkan Tabel 4.41, dapat diketahui nilai *present value* untuk tahun 2018 adalah sebesar Rp 832.936.084,00. Kemudian untuk tahun 2019 dan 2020 adalah sebesar Rp 844.272.668,00 dan Rp 841.553.378,00. Untuk tahun 2021 dan 2022, nilai *present value* sebesar Rp 823.220.858,00 dan Rp 792.720.392,00. Sehingga nilai *net present value* laba setelah pajak adalah sebesar 4.087.703.380,00 (bernilai positif). Hal tersebut berarti menunjukkan bahwa investasi mesin *labeling* layak dilakukan.

#### 4.3.6.4 Perhitungan *Payback Period* (PP)

*Payback period* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan lamanya waktu pengembalian dana investasi.

##### 1. Perhitungan *Payback Period* Alternatif Investasi Beli Mesin A

Pada perhitungan *Payback Period* alternatif investasi beli mesin A diketahui investasi awal adalah sebesar Rp 43.900.000,00.

Tabel 4.42

Akumulatif PV of *Proceeds* Beli Mesin A

Periode	<i>PV Proceed</i> (rupiah)	Akumulatif <i>PV Proceed</i>
2017	-	-43.900.000
2018	830.394.795	<b>786.494.795</b>
2019	841.604.012	1.628.098.807
2020	838.750.970	2.466.849.777
2021	820.277.995	3.287.127.772
2022	803.506.150	4.090.633.923

Pada Tabel 4.42, dapat dilihat pada tahun kedua, PT. Orindo Alam Ayu telah mengalami balik modal sebesar Rp 682.679.127,00. Berikut merupakan perhitungan *payback period* menggunakan rumus (2-11).

$$\begin{aligned}
 \text{Payback Period} &= n + \frac{a-b}{c-b} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 2 + \frac{43900000 - 786494795}{1628098807 - 786494795} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 1,117 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui nilai PP untuk alternatif investasi beli mesin A adalah sebesar 1,117 tahun atau 1 tahun 1 bulan 13 hari. Hal tersebut berarti menunjukkan bahwa investasi mesin *labeling* layak dilakukan, karena *Payback Period* < umur ekonomis (5 tahun).

## 2. Perhitungan *Payback Period* Alternatif Investasi Sewa Mesin A

Pada perhitungan *Payback Period* alternatif investasi sewa mesin A diketahui investasi awal adalah sebesar Rp 47.000.000,00.

Tabel 4.43

Akumulatif PV of *Proceeds* Sewa Mesin A

Periode	PV <i>Proceed</i> (rupiah)	Akumulatif PV <i>Proceed</i>
2017	-	-47.000.000
2018	832.936.084	785.936.084
2019	844.272.668	1.630.208.752
2020	841.553.378	2.471.762.130
2021	823.220.858	3.294.982.988
2022	792.720.392	4.087.703.380

Pada Tabel 4.43, dapat dilihat pada tahun kedua, PT. Orindo Alam Ayu telah mengalami balik modal sebesar Rp 785.936.084,00. Berikut merupakan perhitungan *payback period* menggunakan rumus (2-11).

$$\begin{aligned}
 \text{Payback Period} &= n + \frac{a-b}{c-b} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 2 + \frac{47000000 - 785936084}{1630208752 - 785936084} \times 1 \text{ tahun} \\
 &= 1,124 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui nilai PP untuk alternatif investasi beli mesin A adalah sebesar 1,124 tahun atau 1 tahun 1 bulan 15 hari. Hal tersebut berarti menunjukkan bahwa investasi mesin *labeling* layak dilakukan, karena *Payback Period* < umur ekonomis (5 tahun).

## 4.4 Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan yang dilakukan meliputi dua aspek, yaitu aspek teknis dan aspek finansial.

### 4.4.1 Analisis Aspek Teknis

Aspek teknis yang dianalisa meliputi perhitungan *output* standar untuk masing-masing mesin *labeling*. Apabila *output* standar yang dihasilkan oleh mesin mampu memenuhi target produksi yang sudah ditetapkan perusahaan, maka investasi dapat dinyatakan layak untuk dilaksanakan. Namun, apabila *output* standar masih belum memenuhi target, maka



perlu dilakukan analisis perhitungan kembali apakah perlu dilakukan pengadaan penambahan jumlah mesin kembali.

Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan, *output* standar untuk beli mesin A adalah sebesar 65 dos/hari, sedangkan *output* standar untuk sewa mesin A adalah sebesar 58 dos/hari. Diketahui bahwa target produksi perusahaan adalah 52 dos/hari untuk alternatif beli maupun sewa mesin A. Untuk mesin B, target produksi perusahaan adalah sebesar 48 dos/hari, sedangkan perusahaan dapat memproduksi sebesar 62 dos/hari. Sehingga dapat disimpulkan bahwa target perusahaan < *output* standar. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa masing-masing kebutuhan beli maupun sewa mesin A di katakan layak untuk dilaksanakan. Selain itu, mesin A mengalami penambahan jumlah dari tiga buah mesin menjadi empat buah mesin A.

#### 4.4.2 Analisis Aspek Finansial

Untuk analisis aspek finansial, ditinjau dari dua metode perhitungan, yaitu *Net Present Value* (NPV) dan *Payback Period* (PP). Pada Tabel 4.44, dapat dilihat data untuk perhitungan *Net Present Value* (NPV) dan *Payback Period* (PP) untuk setiap mesin *labeling*.

Tabel 4.44

Hasil Perhitungan Aspek Finansial untuk Setiap Alternatif Mesin

No.	Alternatif Mesin	Nilai <i>Net Present Value</i>	Nilai <i>Payback Period</i>	Keterangan
1.	Beli Mesin A	Rp 4.090.633.923	1 tahun 1 bulan 13 hari	LAYAK
2.	Sewa Mesin A	Rp 4.087.703.380	1 tahun 1 bulan 15 hari	LAYAK

Berdasarkan Tabel 4.44, dapat disimpulkan bahwa untuk setiap alternatif masing-masing mesin *labeling* didapatkan hasil positif, yaitu untuk alternatif beli mesin A sebesar Rp 4.090.633.923,00 dan alternatif sewa mesin A sebesar Rp 4.087.703.380,00. Sehingga alternatif investasi seluruh mesin *labeling* dikatakan layak dilaksanakan karena  $NPV > 0$ .

Dapat diketahui pula, pada Tabel 4.44, nilai *payback period* untuk setiap alternatif masing-masing mesin *labeling* yaitu untuk alternatif beli mesin A sebesar 1 tahun 1 bulan 13 hari dan alternatif sewa mesin A sebesar 1 tahun 1 bulan 15 hari. Sehingga alternatif investasi seluruh mesin *labeling* dikatakan layak dilaksanakan karena *Payback Period* < umur ekonomis (5 tahun).

Sehingga dapat disimpulkan, berdasarkan analisis dari kedua kategori kelayakan aspek finansial yang telah dilakukan dan diskusi dengan perusahaan, diperoleh hasil bahwa alternatif investasi beli mesin A di PT. Orindo Alam Ayu lebih menguntungkan dibandingkan dengan alternatif investasi sewa mesin A.





Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan hasil dari penelitian dan saran yang mengacu pada pembahasan permasalahan untuk perkembangan penelitian selanjutnya.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis kelayakan investasi mesin *labeling* di PT. Orindo Alam Ayu, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut.

1. Hasil analisis aspek teknis berupa membandingkan target perusahaan dan *output* standar mesin *labeling*. Diketahui bahwa target produksi perusahaan untuk mesin A adalah 52 dos/hari. Sedangkan, *output* standar untuk alternatif beli adalah sebesar 65 dos/hari dan untuk *output* standar sewa mesin A adalah sebesar 58 dos/hari. Untuk mesin B, target produksi perusahaan adalah sebesar 50 dos/hari, sedangkan perusahaan dapat memproduksi sebesar 62 dos/hari. Sehingga alternatif investasi seluruh mesin *labeling* dikatakan layak dilaksanakan karena target produksi  $<$  *output* standar. Berdasarkan perhitungan *output* standar mesin tersebut, dapat diketahui kebutuhan mesin A mengalami penambahan dari tiga buah mesin, menjadi empat buah mesin dan untuk kebutuhan mesin B tidak mengalami penambahan jumlah mesin karena sudah memenuhi target yang telah ditetapkan perusahaan.
2. Hasil analisis kelayakan aspek finansial dengan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV) dan *Payback Period* (PP) menunjukkan bahwa alternatif beli dan sewa mesin *labeling* A layak untuk dilaksanakan. Berdasarkan perhitungan NPV untuk masing-masing alternatif didapatkan hasil positif, yaitu sebesar Rp 4.090.633.923,00 dan alternatif sewa mesin A sebesar Rp 4.087.703.380,00. Sedangkan pada perhitungan nilai PP untuk masing-masing alternatif mesin, dikatakan layak. Hal ini dikarenakan nilai PP  $<$  umur ekonomis mesin. Untuk alternatif beli mesin A yaitu sebesar 1 tahun 1 bulan 13 hari dan untuk alternatif sewa mesin A yaitu sebesar 1 tahun 1 bulan 15 hari. Sehingga apa bila ditinjau dari aspek finansial dan aspek teknis, alternatif investasi beli mesin A yang lebih menguntungkan bagi perusahaan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Pihak perusahaan sebaiknya memilih alternatif beli mesin A karena secara aspek finansial memiliki laba perusahaan yang lebih besar dan memiliki tingkat pengembalian modal yang lebih cepat. Selain itu, secara aspek teknis memiliki jumlah produksi yang lebih banyak dibandingkan dengan sewa mesin A.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan peneliti di analisis finansial dapat menambahkan metode penelitian yang lain, seperti *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Benefit Cost Ratio* (BCR). Selain itu, diharapkan peneliti dapat mengurangi *wasted time* pada operator agar efisiensi mesin mengalami peningkatan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, Riyanto. 2011. *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan*. BPFE-Yogyakarta. Yogyakarta.
- Desmawaty, Grace Olivia. Choiri, Mochammad. Azlia, Wifqi. 2016. *Analisis Kelayakan Pembangunan Tangki Storage Terminal Nilam (Studi Kasus: PT. Pelabuhan Indonesia III, Surabaya)*. Malang: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri. Vol. 4, No. 6.
- Diwantari, Windy Putri. 2016. *Analisis Ekonomi Teknik Investasi Proyek (Studi Kasus Pada Hotel Zodiak Lampung)*. Thesis. Tidak Dipublikasikan. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Gunawan, Sumodiningrat. 2007. *Ekonometrika Pengantar*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Halim, Abdul. 2015. *Analisis Investasi dan Aplikasinya: dalam Aset Keuangan dan Aset Riil*. Jakarta: Salemba Empat.
- <http://hardpack-indo.com/packaging-labeling-machine.php>. Diakses pada 27 November 2017.
- <https://m.indonesian.alibaba.com/goods/bottle-plastic-label-machine.html>. Diakses pada 27 November 2017
- Jogiyanto. 2010. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Edisi IV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Kasmir, dan Jakfar. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Prenada Media Grup
- Mardalis. 1995. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Niebel, B. dan dan Freivalds, A. 2003. *Methods, Standards, And Work Design..* New York: McGraw-Hill.
- Patrisina, R. dan Harma, B. 2011. *Analisis Aspek Teknis dan Keuangan Pendirian Distribution Centre untuk Program One Village One Product (Studi Kasus pada Sulaman/Bordir Agam)*. Thesis. Tidak Dipublikasikan. Padang: Universitas Andalas.
- Purwanti, Ari. Prawironegoro, Darsono. Utari, Dewi. 2013. *Manajemen Keuangan: Kajian Praktik dan Teori dalam Mengelola Keuangan Organisasi Perusahaan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Sayuti. 2008. *Analisa Kelayakan Pabrik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shapiro, C. Alan. 2003. *Multional Financial Manajemen*. Seventh Edition. Hokoben, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Sucipto, Agus. 2010. *Studi Kelayakan Bisnis*. Cetakan 1. Malang: UIN Maliki Press.
- Sunariyah. 2004. *Pengantar Pengetahuan Pasar Modal*. Edisi Keempat. Yogyakarta: UMP AMP YKPN

- Suratman. 2001. *Studi Kelayakan Proyek: Teknik dan Prosedur Penyusunan Laporan*. Yogyakarta: J & J Learning
- Sutrisno. 2009. *Manajemen keuangan Teori, Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ekonisia
- Wardhani, Annisa Kusuma. Rahman, Arif. Yuniarti, Rahmi. 2014. *Analisis Kelayakan Sewa Untuk Pendistribusian Produk*. Malang: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri. Vol. 2, No. 1.
- Widiyana. 2003. *Studi Kelayakan Operasional Investasi Mesin Sterilisasi dan Pembotolan Air Minum pada Berkah Group. Thesis*. Tidak Dipublikasikan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2006. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Keempat. Jakarta: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya: Guna Widya.

